This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
P216 .G36 1880
Chemisch-physikalische Analyse der versc
STOR
24503359542

Gerber, Niclaus.

Chemisch-Physikalische Analyse der verschiedenen Milch-Arten und Kindermehle...

LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SCRIPTA MANENT
1885
Exchange
Medical Library Association

402,

Chemisch-Physikalische

Analyse

der verschiedenen

Milch-Arten und Kindermehle,

unter besonderer Berücksichtigung

der Hygiene und Marktpolizei.

Ein Buch aus der Praxis

für

Chemiker, Apotheker, Aerzte, Sanitätsbeamte und Unterrichts-Anstalten

von

Dr. Niclaus Gerber,

Wissenschaftl.-techn. Dirigent verschiedener Milch-Industrien.
Mitglied der Chemischen Gesellschaften in Berlin und Paris etc.

Mit 11 Abbildungen, 4 Tabellen und Analysen.

Bremen.

Verlag von M. Heinsius.

(Specialität: Literatur über Viehzucht und Milchwirthschaft).

1880.

A+

P216
G36
1880

Inhalts-Verzeichniss.

Seite.

Vorwort.

Einleitung.

Normale Kuhmilch.

Allgemeiner Begriff 1
Colostrum 1
Marktmilch 1

Physiologische Einflüsse etc. auf die Secretion.

Lactationsperiode 1
Alter der Kühe 1
Geschlechtsleben 2
Race und Individualität 2
Nahrung und Haltung 2
Jahreszeit 3
Temperatureinflüsse 3
Witterungseinflüsse 3
Körperbewegungen 3
Körperzustände 3
Verschiedene andere Einflüsse 3

Allgemeine physikalische Eigenschaften 4

Chemische Bestandtheile 4

Verschiedene Milcharten 4

Die physikalische Analyse der Milch.

Farbe, normal 5
roth (m. Abbildg.) 5
gelb 5
blau (m. Abbildg.) 6

Consistenz, normale 7
wässrige 7
colostrumartig 7
schleimig, fadenziehend 7
sandig 8

Geruch, normaler 8
ätherischer 9
fauliger 9
medizinischer 9

38056

Seite.

Geschmack, normaler 9
bitterer 9
medizinischer 9
ekelhafter 9
saurer 9

Die mikroskopische Untersuchung 10
Normale Milch (m. Abbildg.) 10
Milchkügelchen 10
Colostrum (m. Abbildg.) 11
Eiter 11
Epithelialzellen 11
Wässrige Milch 11
Werth der mikroskopischen Prüfung . . . . . 11 u. 37
Niedere Organismen 12

Das specifische Gewicht.
Begriff 12
Apparate zur Ausführung derselben 13
Pycnometer (mit Tabelle) . . . . . 13—15
Lactodensimeter (mit Tabellen) . . . . . 16—18

Die chemische Analyse.
Allgemeine Regeln 18

Normale Kuhmilch.
Reaction der Milch 18
Wasser + Trockensubstanz 19
Aschenbestimmung 20
Phosphorsäure 20
Coagulationsmethode . . . . . 21—23
Fällungsmittel 22
Entfettungsapparat (m. Abbildg.) 23
Entfettung . . . . . 24—25
Bestimmung der Albuminate . . . . . 25—26
„ des Milchzuckers . . . . . 26—28

Abnormale Kuhmilch 28

Colostrummilch . . . . . 28—29

Vergiftete Milch . . . . . 29—30

Medicamentöse Milch 30

Krankheitsursachen (Contagien) 31
Typhus 32
Scharlach 32
Tuberculose 32
Lungenseuche 32
Maul- und Klauenseuche (m. Abbildg.) 33
Rinderpest 33

Fütterungs- und andere Einflüsse 34
Kartoffelschlempe 34
Branntweinschlempe (m. Abbildg.) 34
Biertreber 35
Milch in Gährung 35
Eiterige Milch 35
Schleimkörper 35

Seite.

Verfälschungen der Kuhmilch 36
Wässrige Milch 36
Normale Marktmilch 38
Fettentzug 38
Saure Milch 38
Zusätze. (Stärke, Dextrin etc.) . . . . . 38—39
Conservirungsmittel . . . . . 39—40
Geheimmittel 40

Die Milchpolizei. . . . . . 41—55
Lactobutyrometer (mit Tabelle) . . . . . 45—48
Stallprobe 49
Quevenne's Schema 50
Zweck der Marktpolizei . . . . . 50—51
Allgemeine Satzungen . . . . . 51—55

Die Milch in forensischen Fällen 56

Die Milch-Expertise vor Gericht.
Von der Gerichtsexpertise 56
„ „ Oberexpertise 57
Einheitliche Normen 57
Rapport der Sachverständigen . . . . . 57—58
Hülfsbücher . . . . . 58—59

Milch anderer Thierarten.
Ziegenmilch 60
Schafmilch 60
Eselsmilch 61
Pferdemilch 61

Condensirte und preservirte Milch.
Condensirte Milch mit Zucker 63
Physikalische Analyse derselben 63
Chemische Analyse derselben 64
Specialitäten darin 65
Condensirte Milch ohne Zucker 65
Conservirte Milch 65
Chemische Gutachten über Milchpreserven . . . 65
Hygienische Anforderungen an dieselben 66

Frauenmilch 67
Verschiedene Einflüsse auf die Secretion . . . . 67—69
Physikalische Untersuchung (m. 2 Abbildg.) . . . 69—72
Chemische Analyse. . . . . . 72—74
Die Frauenmilch-Untersuchungen 74
Hexen- oder Bocksmilch . . . . . 74—75

Kindermehle.
Allgemeiner Begriff 76
Qualitative Zusammensetzung 76
Physikalische Eigenschaften 76

Seite.

Die mikroskopische Untersuchung . . . . . 77—7
Prüfung auf Kohlenhydrate 78
„ „ Milchkügelchen 79
Die chemische Analyse.
Reaction 80
Wasserbestimmung 80
Asche und Phosphorsäuren 80
Fette 80
Lösliche Kohlenhydrate . . . . . 81—82
Unlösliche Kohlenhydrate 82
Berechnung der Kohlenhydrate 83
Albuminate 83
Gutachten über Kindermehle 83
Hygienische Forderungen 84

Schluss:

Verzeichniss der nothwendigen Reagentien und Utensilien . 88—9

1 Tabelle zur specifischen Gewichtsbestimmung vermittelst Pycnometer. 14
1 Tabelle zum Lactobutyrometer. 47
2 Tabellen zum Lactodensimeter.

Vorwort.

Seit Jahren praktisch und wissenschaftlich auf dem Gebiete der Molkereitechnik thätig, bin ich in die Lage gekommen, so recht zu erfahren, wie Noth es uns thut, eine einheitliche Untersuchungsmethode für Milch und deren Derivate zu haben, welche sowohl der Wissenschaft als Praxis Genüge leisten kann. Desshalb habe ich mir die Aufgabe gestellt, vorerst nur einen einheitlichen, möglichst exacten Analysengang, für inliegende Materien auszuarbeiten, in der Hoffnung, bald auch einen solchen für alle übrigen Milchproducte und Molkereihülfsstoffe folgen zu lassen.

Wie aus dem Inhalte vorliegender Schrift zu ersehen ist, liess ich mich nicht auf eine Kritik der verschiedensten, bis jetzt gebräuchlichsten Methoden ein, weil mich dieses zu weit geführt hätte und auch von wenig Nutzen für unsere Sache gewesen wäre. Ich beschränkte mich lediglich darauf, eine kurze, präcise und doch möglichst exacte und dabei praktische und leichte Anleitung zu schreiben.

Selbstverständlich werden sich mit der Zeit verschiedene, hier niedergelegte Ansichten und Methoden modifiziren lassen und bin ich stets dankbar, wenn mich die dabei betheiligten Interessenten mit Rath und That freundlichst unterstützen wollen.

Diessbezügliche Correspondenzen oder Recensionen den verschiedensten Zeitschriften erbitte ich mir gefälli an untenstehende Adresse. Ich werde dieselben stets da bar berücksichtigen.

Thun, April 1880.

Dr. N. Gerber,
Milchtechniker, Thun, Schweiz.

Vorwort.

Seit Jahren praktisch und wissenschaftlich auf dem Gebiete der Molkereitechnik thätig, bin ich in die Lage gekommen, so recht zu erfahren, wie Noth es uns thut, eine einheitliche Untersuchungsmethode für Milch und deren Derivate zu haben, welche sowohl der Wissenschaft als Praxis Genüge leisten kann. Desshalb habe ich mir die Aufgabe gestellt, vorerst nur einen einheitlichen, möglichst exacten Analysengang, für inliegende Materien auszuarbeiten, in der Hoffnung, bald auch einen solchen für alle übrigen Milchproducte und Molkereihülfsstoffe folgen zu lassen.

Wie aus dem Inhalte vorliegender Schrift zu ersehen ist, liess ich mich nicht auf eine Kritik der verschiedensten, bis jetzt gebräuchlichsten Methoden ein, weil mich dieses zu weit geführt hätte und auch von wenig Nutzen für unsere Sache gewesen wäre. Ich beschränkte mich lediglich darauf, eine kurze, präcise und doch möglichst exacte und dabei praktische und leichte Anleitung zu schreiben.

Selbstverständlich werden sich mit der Zeit verschiedene, hier niedergelegte Ansichten und Methoden modifiziren lassen und bin ich stets dankbar, wenn mich die dabei betheiligten Interessenten mit Rath und That freundlichst unterstützen wollen.

grössten erreichbaren Sicherheit festgestellt und adoptirt werden. vermögen die besten analytischen Untersuchungsmethoden uns nicht einer gesunden Nahrungsmittel-Hygiene näher zu bringen. Es ist daher die allererste und dringendste Aufgabe der Wissenschaft, neben der Erforschung aller, unsere Materie betreffenden Factoren, einheitliche Normen anzunehmen, ohne welche wir vor dem richterlichen Forum und den Nahrungsmittelfälschern vielfach machtlos dastehen werden.

Die Untersuchung der Milch wird sich immer in Absicht auf zwei wesentlich verschiedene Richtungen ausführen lassen. Einmal wird man nach der relativen Menge der normalen Milchbestandtheile fragen; ein anderes Mal dagegen wird man wissen wollen, ob der Milch Stoffe beigemischt sind, die derselben ihrer Natur nach nicht angehören; oder ob sie gesundheitsgefährliche Beimengungen enthält.

Man wird der eigentlichen chemischen Untersuchung immer erst eine allgemeine Vorprüfung mit den Sinnen vorausgehen lassen müssen, wodurch sich oft manche Einmengungen und Eigenschaften des Untersuchungsmaterials zu erkennen geben, welche sonst nur mit Mühe auf ihre chemischen Grundlagen zurückzuführen wären und worin man oft Mittel findet, gegenüber der rein chemischen Probe auch sicherer zu urtheilen, als es sonst der Fall gewesen wäre.

In nachstehender Anleitung glaubte ich auch gut zu thun, die physiologische Seite ein wenig mit zu berücksichtigen, da physiologische Momente in Milchprozessen vielfach von grosser Bedeutung sind und oft dazu dienen ein schärferes Urtheil abgeben zu können.

Normale Kuhmilch.

Begriff.

Allgemeiner. Die Milch ist das Secret der Milchdrüsen, entstanden durch Zerfall der Michdrüsenzellen und durch Diffusionsvorgänge aus dem Blute, welche einige Tage nach der Geburt bis zum Versiegen, d. h. während der Lactationsperiode erhalten wird. Voit sagt: „Die Milch ist flüssig gewordene Zellenmasse. Jedes Säugethier ist ein Fleischfresser, denn es verzehrt ein Organ seiner Mutter."

Colostrum. Die kurz vor und 4—7 Tage nach der Geburt abgesonderte Milch nennt man „Biestmilch"oder Colostrum.

Marktmilch. Unter Marktmilch verstehen wir regelmässig eine Mischmilch, d. h. zusammengeschüttete Milch mehrerer Kühe und oft solche ganzer Stallungen, was für die Controle von grosser Wichtigkeit ist, denn in Folge dessen werden die verschiedenen Ungleichheiten, welche die Milch einzelner Kühe oft darbieten, meistens ausgeglichen.

Die Bestandtheile der Milch sowie ihre physikalischen Charakteren sind bei allen Säugethieren im Wesentlichen die gleichen und die Unterschiede der verschiedenen Milchsorten nur quantitative, sowie auf Geschmack, Geruch und Farbenuancen bezügliche.

Physiologische Einflüsse etc. auf die Secretion.

Lactationsperiode. Die Zeit der Lactationsperiode dauert durchschnittlich 300 Tage und giebt eine Kuh während derselben im Durchschnitt 6—10 Liter Milch per Tag. Giebt das Thier keine Milch mehr, so sagt man, „das Thier steht trocken." Die verschiedensten Umstände welche die Lactationsperiode beeinflussen können, wollen wir hier der Reihe nach aufzählen.

Alter der Kühe. Dass die Milch in einem Abhängigkeitsverhältniss zum Alter steht, ist erwiesen. Es steigert sich die jährliche Milchmenge von der ersten Lactationsperiode einer Kuh an von Jahr zu Jahr bis zu einer gewissen Grenze, um von da

mit zunehmendem Alter allmählig und zwar anfangs langsamer, später rascher, wieder zurückzugehen. Das Alter, bis zu welchem sich die Haltung der Milchkühe verlohnt, ist bei den einzelnen Individuen ein sehr verschiedenes, wechselt auch nach Race und Pflege. Man nimmt gewöhnlich an, dass die Kühe vom 3.—10. Jahre gut milchend sind und mit Nutzen gehalten werden können.

Geschlechtsleben.

Ueber die Veränderungen, welche an der Milch während der Wiederkehr der geschlechtlichen Regungen eintreten, wissen wir bis jetzt nur wenig. Aus den Fütterungsversuchen von G. Kühn und Fleischer lässt sich eine charakteristische Veränderung der Milch der Versuchskühe während der Brunst nicht ableiten. Zuweilen soll man während der Brüstigkeit bemerkt haben, dass die Milch Neigung habe, beim Kochen zu gerinnen. Bei normalem Verlaufe der Brunst müssen sich überhaupt bemerkbare Einflüsse auf die Milchsecretion doch bald verlieren, da dieselbe ja nur einige Tage andauert.

Hier sei noch bemerkt, dass auch castrirte Kühe Milch geben können, doch soll es sich kaum verlohnen eine castrirte Kuh länger als zwei Jahre für die Milchnutzung zu halten. Die Kühe werden rasch fett und damit schwächer milchend.

Race und Individualität.

Ohne eine kräftige Entwicklung der Milchdrüsen lässt sich eine reichliche Milchabsonderung gar nicht denken, selbst bei kräftigstem und bestem Futter nicht, indem das Futter niemals im Stande ist, ein mangelhafte Anlage der Milchdrüsen zu beseitigen. Die Milchergiebigkeit und die Qualität der Milch ist unmittelbar durch die Individualität und folglich auch zugleich durch die Race bedingt.

Es fehlt nicht an vergleichenden Studien über die Milchergiebigkeit und Beschaffenheit der Milch verschiedener Viehracen, allein dieselben lassen bis jetzt an Ausdehnung und Zuverlässigkeit noch viel zu wünschen übrig. Erstlich sind sie vielfach nur mit einigen wenigen Individuen, oder sie sind im Grossen aber nur auf kurze Zeit, oder sie sind nur mit ausgesucht vorzüglichen Kühen längere Zeit ausgeführt worden, so dass die gewonnenen Durchschnittszahlen allerlei Einwürfe zulassen.

Die Milchergiebigkeit und der Werth der Milch der verschiedenen Rindviehracen und Schläge lässt sich nicht ohne ein ausgiebiges, in der Heimath der Thiere mit strenger Kritik gesammeltes, statistisches Material feststellen, und an solchem Material, zu dem auch die Chemie einen wesentlichen Beitrag zu liefern hätte, herrscht leider bis jetzt noch ein grosser Mangel.

Nahrung und Haltung.

Soll die Milchproduction während der ganzen Lactationsperiode eine befriedigende bleiben, so muss die Haltung der

Thiere eine gute sein und das Futter nach Menge, Volumen, Zubereitung und chemischer Zusammensetzung die entsprechende Beschaffenheit besitzen. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Menge der Milch und der Butter mit dem Stickstoffgehalt der Nahrung zunimmt. Eine fortwährend möglichst gleichartige Fütterung und Haltung des Milchviehes kann nicht genug empfohlen werden, indem sich rasche Uebergänge von einer Fütterungsweise zur andern stets in sehr nachtheiliger Weise für die Milchabsonderung bemerkbar machen.

Gutes, temperirtes Tränkwasser, Salz und ein behagliches ruhiges Leben, nebst liebevoller Behandlung und pünktliches Einhalten der Stallordnung wirken ungemein günstig auf die Milchproduction.

Jahreszeit

Je nach dem Witterungswechsel und Fütterung in den einzelnen Jahreszeiten wird auch der Milchertrag ein anderer sein. Im Frühjahr bei frischem, üppigem Grünfutter erhält man die meiste aber gewöhnlich auch die wässrigste Milch, während im Sommer und Herbst bei dem nährenden Nachwuchse der Wiesen und Kleefelder und im Winter bei Trockenfütterung man etwas weniger aber gehaltvollere Milch erhält.

Temperatureinflüsse.

Dass die Temperatur von wesentlichem Einflusse auf die Milchabsonderung ist, darf schon aus dem Umstande gefolgert werden, dass die Milchergiebigkeit der Kuh nicht in allen Breiten die gleiche ist. Eine mittlere Jahrestemperatur von 15° C. wird als die Zusagendste gehalten. Zu hohe Temperaturen (im Stalle) wirken erschlaffend und machen die Kühe empfindlich gegen Erkältungen und benachtheiligen die Milchergiebigkeit, ja können sogar „Milchfehler" hervorrufen.

Witterungseinflüsse.

Regen, Feuchtigkeit, viel Luft etc. wirken jedenfalls auch auf den Stoffumsatz, nur liegen darüber noch soviel wie keine exakten Untersuchungen vor, weil solche bis dahin die Praxis weniger berührten.

Körperbewegungen.

Mässige Bewegung im Freien und auf der Weide ist den Kühen entschieden von grossem Vortheil. Angestrengte Arbeit hingegen, weite ungewohnte Märsche vermindern nicht blos die Menge, sondern auch den Gehalt der Milch; nicht selten soll solche Milch beim Kochen gerinnen („müde Milch").

Körperzustände.

Der Kräftezustand des milchgebenden Thieres spiegelt sich in der Beschaffenheit der Milch ab; kräftige Thiere geben im Allgemeinen eine gehaltreichere Milch als schwächliche.

Verschiedene andere Einflüsse.

Fütterung schlechter Nahrungsmittel, Versorgung mit schlechtem Wasser, krankhafte Zustände etc. werden wir unter dem Kapitel: „Krankhafte Milch und Milchfehler" anführen.

Allgemeine physikalische Eigenschaften.

Die Milch erscheint dem unbewaffneten Auge als eine undurchsichtige mattweisse, bald mehr oder weniger gelbliche Flüssigkeit, ist fettig anzufühlen, von schwachem Geruch und mildsüsslichem, dem etwaigen Geruche entsprechendem Geschmacke. Durch das Mikroskop betrachtet, werden in derselben eine Anzahl kleiner Kügelchen, die sogenannten Milch- oder Butterkügelchen, bisweilen aber auch einzelne Epithel- bezw. Drüsen-Zellen und niedere Organismen wahrgenommen. Ihr specifisches Gewicht varirt im Allgemeinen von 1.025—1.038.

Chemische Bestandtheile.

An normalen Bestandtheilen enthält die Milch ausser Wasser, als Hauptbestandtheil, Albuminate, Fette, Milchzucker, Salze und geringe Quantitäten Gase, nebst einigen in minimalen Mengen erscheinenden untergeordneter Körper.

Verschiedene Milcharten.

Die Verschiedenartigkeit der Milcharten richtet sich vor allem aus nach der Stellung, welche betreffende Race im zoologischen System einnimmt und ferner nach der Nahrung ob vegetabilische oder animalische. Wir geben hier nur die Durchschnittswerthe an, wie dieselben aus exact ausgeführten Analysen von Normal-Milchen entnommen werden konnten:

Species:	Spec. Gew.	Wasser	Salze	Albuminate	Fette	Milchzucker
		%	%	%	%	%
Weisse Frau	1.025—1.035	88—90	0.2—0.5	2—4	2—4	4—6
Schwarze Frau	1.025—1.037	86—90	0.3—0.75	3—4	4—5	5—6
Milch einzelner Kühe	1.025—1.038	86—89	0.5—0.75	3.5—5	3—4.5	3.5—5
Pferd	1.031—1.036	90—92.5	0.25—0.5	1.5—3	0.5—1.5	4.5—6.5
Esel	1.030—1.036	89—92	0.25—0.5	1.5—3	1—2.5	4.5—6
Ziege	1.028—1.036	85—87	0.5—0.75	4—6	3.5—5	3.5—5.5
Schaf	1.034—1.042	80—85	0.5—1.25	4—6.5	4—7	4—6
Schwein	?	82—85	0.75—1.25	5—7	5.5—7	2—5
Kameel	1.035—1.042	85—87	0.5—0.75	3—4	2.5—3.5	5—6.5

Ueber andere Milcharten liegen nur vereinzelte und zum Theil sehr unvollständige Analysen vor, so dass ich auf deren Anführung verzichte.

Die physikalische Analyse der Milch.

Farbe.

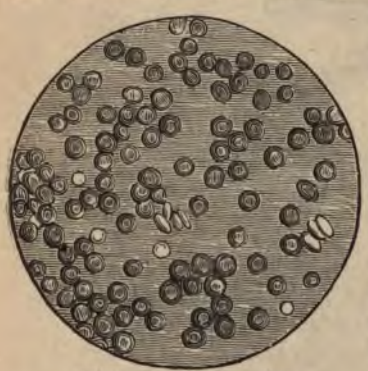
Normal.

Die Milch erscheint in normalem Zustande mattweiss bis gelblich, je nach der Nahrung der Thiere. Im Winter ist dieselbe weisslicher, während sie im Sommer durch die stark farbstoffhaltigen grünen Pflanzen immer viel gelber erscheint. Durch gewisse Pflanzen, welche von den Thieren in grösseren Quantitäten genossen werden, kann die Milch denselben entsprechende Farbentöne annehmen, welche aber auch aus anderen Ursachen entstehen können.

Roth.

Rothe Milch deutet meistens auf eine Allgemeinerkrankung hin und wird beobachtet bei Milzbrand, als Begleiterscheinung des Blutharnens und nach dem Genuss scharfer und harziger Mittel. Die Milch enthält dabei viele Blutkörperchen und bildet einen Bodensatz.

Unregelmässige Rothfärbung der Milch in Form von Streifen oder Gerinseln, welche sich schnell zu Boden senken, und auf einzelne Euterabtheilungen beschränkt bleiben, ist Folge eines heftigeren Blutaustritts bei Congestionen, Entzündungen und mechanischen Insulten des Euters.



Milch mit Blutkörperchen.

Nachweis: Die Blutkörperchen sind leicht durch das Mikroskop zu erkennen. Man erkennt sie leicht in Gestalt kleiner gelblicher, scheibenförmiger, häufig wie Geld in Rollen aneinander gereihter Körper, die vereinzelt und auf der Fläche und im Profil gesehen ein Grübchen in der Mitte zeigen. Siehe Abbildung vorstehend. Durch Kochen wird der Blutfarbstoff (Haemoglobin) zersetzt und erscheint dann braun. Labkraut, Krapparten etc. färben die Milch gleichmässig roth; der Farbstoff der Pflanzen wird aber durch das Kochen nicht verändert.

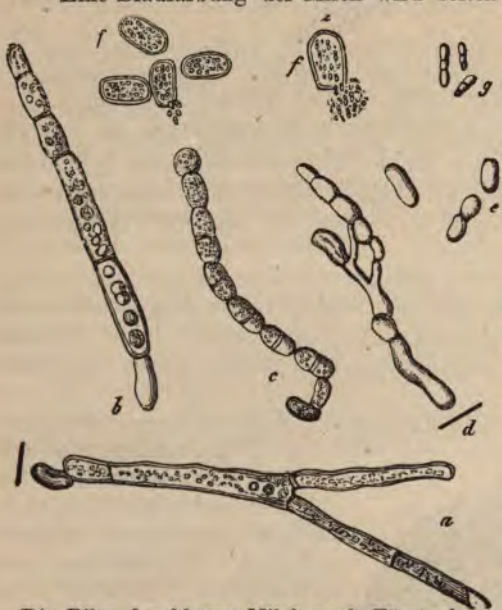
Gelb.

Eine gelbe Färbung entsteht einerseits durch gewisse Pflanzenfarben, soll aber auch einhergehen mit dem Auftreten von faden-

förmigen, häutigen oder klumpigen Gerinseln, welche sich beim Stehen zu Boden senken, während die überstehende Flüssigkeit opalescirend und fadenziehend sei. Ebenfalls bei Gelbsucht.

Ursache: Congestionen und Entzündungen des Euters.

Blaue. Eine Blaufärbung der Milch wird selten schon beim Melken beobachtet, oder sie rühre von blauen Pflanzenfarbstoffen her, in welchem Falle die ganze Milch gleichmässig gefärbt erscheint, sondern ensteht erst bei längerem Stehenlassen. Ueber die Ursache des Blauwerdens der Milch, noch die Natur des Ansteckungsstoffes weiss man bis heute noch nichts Bestimmtes. Man weiss einzig, dass unter Gegenwart reichlicher Pilzvegetationen Zersetzungen eintreten, wobei das Anilinblau (Triphenylrosanilin) gebildet wird. Zuerst erscheinen auf der Oberfläche der Milch resp. des Rahms vereinzelte prachtvoll indigoblaue Flecken, welche dann an Ausdehnung zunehmen. Im weiteren Verlauf kommt ein Zeitpunkt, in welchem die Bildung der blauen Farbe vollständig aufhört, und nun macht sich auf dem Flecken schon für das unbewaffnete Auge die Vegetation von Schimmelpilzen bemerklich. Pilzfäden, Vibrionen und Monaden lassen sich schon lange vorher durch das Mikroskop erkennen. Diese Milchkrankheit lässt sich manchmal lange Zeit forterben, wenn die Gefässe nicht gehörig gewaschen und desinficirt werden. Siehe mikroskopische Abbildung.



Die Pilze der blauen Milch nach Fürstenberg.

a und *b* Pilzfragmente des Myceliums, *c* Conidienreihe, *d* Pilzfaden mit einer Reihe Conidienglieder, *e* einzelne Conidien, *f* solche mit kleinen Schwärmzellen, *g* diese Schwärmer selbst. (Vibrio cyanogenus Fuchs.)

Consistenz.

Normale.

Unter normalen Umständen abgesonderte und gut ausgemolkene Milch ist eine fettige, homogene undurchsichtige Flüssigkeit, welche stets schwerer ist als Wasser. Von Einfluss auf die Consistenz ist das Melken, indem die erstgemolkene Milch stets wässriger ist als die letzgemolkene, ein Umstand, welcher bei der Stallprobe sehr berücksichtigt werden muss. Folgende Abnormalitäten können vorkommen:

Wässrige.

Wässrige Milch ist auffallend dünnflüssig und von bläulichweisser Farbe, arm an Trockensubstanz, besonders an Fett und hat ein abnorm niederes specifisches Gewicht.

Ursachen: schwache Verdauungsorgane, unzweckmässige Fütterung und Haltung. Verdauungsstörungen in Folge eingetretener Brüstigkeit. Dieses normale Vorkommen wässriger Milch ist bei der Milchpolizei sehr zu berücksichtigen. Da es aber meistens nur einzelne Kühe und nicht ganze Stallungen betrifft, welche wässrige Milch liefern können, so wird eine solche Milch in Misehung mit anderer ihr niedriges spec. Gew. auf Kosten der guten compensiren und dadurch seltener zu gerichtlichen Klagen Veranlassung geben.

Colostrum.

Colostrum, auch Biestmilch genannt, ist gewöhnlich stark schleimig und klebrig und hat einen eigenthümlichen, faden Geruch. Beim Kochen gerinnt dieselbe und zeichnet sich durch ein hohes spec. Gew. (bis 1.08) aus, da dieselbe viel Trockensubstanz enthält. Diese Milch ist kein Handelsproduct.

Schleimige, fadenziehende Milch.

Solche Milch tritt in sehr verschiedenen Graden auf und meist erst einige Zeit nach dem Melken. Sie ist breiähnlich und fliesst von dem eingetauchten Finger in Fäden ab und rahmt sehr schlecht auf. Die Untersuchungen darüber lassen noch viel zu wünschen übrig. Allem Anscheine nach liegt die Ursache in fermentativen Vorgängen. Schleimig gewordene Milch soll früher gerinnen als normale Milch und auch kein normales Gerinnsel bilden. Dieses Gerinnsel soll noch eine schleimig dicke Consistenz, jedoch das eigentliche Fadenziehen nicht mehr zeigen. Solche Milch soll für gesunde ansteckend sein. Ursache: Verdauungsstörungen, schlechtes verdorbenes Futter, Erkältungen. Auch ungenügende Ventilation der Milchlocale nach neuestem Dafürhalten.

In Norwegen, Schweden und Finnland macht man die Milch mit dem Fettkraut (Pinguicula vulgaris) absichtlich fadenziehend, um sie in diesem Zustande längere Zeit als Nahrungsmittel aufzubewahren.

Sandige Milch (Milchsteine).

Unter dieser Bezeichnung versteht man eine Milch, mit festen mineralischen Körnern, die manchmal so gross und so zahlreich erscheinen, dass dadurch die Striche verstopft werden. Fürstenberg, welcher solche Milch eingehend untersuchte, unterschied dreierlei Arten von Milchsteinen:

1. Wahre Milchsteine, bestehen aus einem festen Körnchen, um welches Erdsalze, in amorphem Zustande in concentrischen Schichten abgelagert sind und eine länglich runde, oder kugelige, zuweilen auch eckige Form und eine glatte glänzende oder durch kleine Erhabenheiten rauhe Oberfläche und weisse bis graue Farbe zeigen. Sie sind von der Grösse eines Hirsekorns bis zu der einer Bohne.

2. Pseudomilchsteine, gleichen im Aeussern den Vorhergehenden, bestehen aber aus einem hohlen oder compacten Gerinnsel von Käsestoff, welches mit einer Salzkruste überzogen ist.

3. Concremente endlich sind amorphe, keine Spur von Schichtenlagerung zeigende relativ grosse Mengen von organischer Substanz enthaltende unregelmässig gestaltete Massen, welche eine rauhe Oberfläche und ein weisses glanzloses, kreideartiges Aussehen besitzen und im Wasser aufquellen und weich werden.

Ursache: Futter und Wasser sehr reichhaltig an Erdsalzen, hauptsächlich Kalksalze.

Chemische Zusammensetzung nach Fürstenberg.	Wahre Milchsteine.		Concremente.
Kalkcarbonat	91.03.	92.30.	17.45.
Phosphorsaure Erden . . .	1.13.	2.78.	55.98.
Fette	1.30.	0.93.	2.69.
Andere organische Stoffe . .	5.40.	3.14.	18.55.
Wasser	1.14.	0.85.	5.83.
Spec. Gew.	2.192.	2.281.	2.114.

Geruch.

Normaler.

Die Milch besitzt einen eigenthümlichen Geruch, namentlich wenn sie soeben aus dem Euter kommt. Dieser ist der Hautexalation ähnlich und darf nicht mit dem Aroma der Milch verwechselt werden, auch stammt derselbe nicht von der Zusammensetzung der Milch her, sondern scheint ein besonderer Stoff zu sein. Milch über Kohle filtrirt soll den animalischen Geruch verlieren, wodurch die Ansicht eines eigenen „Geruchstoffes" Berechtigung fände. Bei grosser Hitze im Sommer ist der animalische Geruch der Milch viel penetranter als im Winter

und geht auch leichter in die Milchpräparate über, wesshalb man oft die Milch lüftet, um sie davon zu befreien.

Aetherischer.

Man weiss schon lange, dass die ätherischen Oele gewisser Labiaten und der Lauch der Milch einen specifischen Geruch aufprägen.

Fauliger.

Faulige Zersetzung der Milch wurde beobachtet in Folge unreinlicher Behandlung derselben; Verabreichung verdorbener Futtermittel, von vermeintlich milchtreibendem rohen ranzigem Knochenmehl etc. Der Rahm solcher Milch zeigt sich missfarben und zerreisst in Folge Aufsteigens von Gasblasen, welche nach Schwefelwasserstoff riechen.

Medicinischer etc.

Abnormer Geruch kann ferner durch Uebergang von Riechstoffen aus Futter und Arzneimitteln bedingt sein.

Geschmack.

Normaler.

Die normale Milch hat einen mildsüsslichen, oft dem etwaigen Geruche entsprechenden Geschmack. So schmeckt z. B. die Kuhmilch nicht gleich wie Ziegenmilch.

Bitterer.

Das Auftreten bitterer Milch geschieht erst einige Zeit nach dem Melken und ist dann gleichzeitig mit einer auffallend rasch voranschreitenden Säuerung bemerklich. Ueber die chemischen Vorgänge besitzen wir keine Kenntnisse, das Auftreten von Gasblasen deutet jedoch auf einen Fäulnissprozess hin. Möglich, dass dieser Vorgang die Vorstufe zu fauler Milch ist. Bei Fütterung von bitteren Kräutern, wie Absinth, soll sich die Milch auch bitter gezeigt haben.

Medicinischer.

Die in die Milch übergegangenen Riech- und Arznei-Stoffe können derselben leicht einen eigenthümlichen Geschmach ertheilen.

Ekelhafter.

In Zersetzung resp. fauliger Gährung begriffene Milch muss selbstverständlich schlecht schmecken

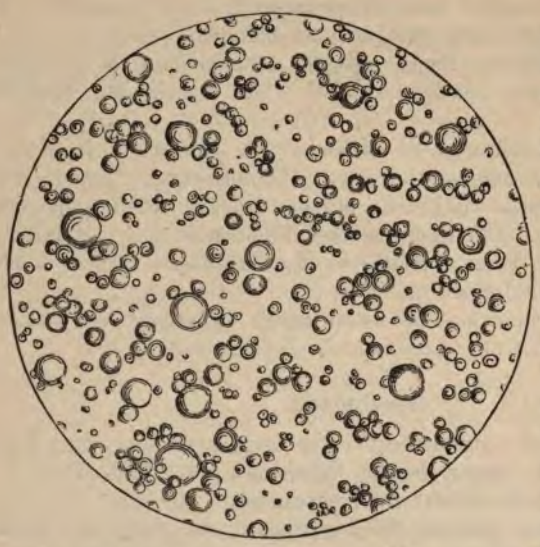
Saurer.

Saure Milch kömmt häufig vor, besonders im Sommer bei gewitterschwüler Luft, kann aber auch in Euterkrankheiten ihren Grund haben, sowie in unvollständigem Ausmelken der Kühe. Solche Milch gerinnt sehr leicht beim Sieden.

Die mikroskopische Untersuchung

der Milch hat zum Zwecke, zu constatiren, ob dieselbe normal, krankhaft oder theilweise (nur qualitativ) verfälscht sei. Ueber die Technik des Mikroskops mich hier einzulassen, würde zu weit führen und verweise desshalb nur auf die ausgezeichneten Spezialwerke von Frey, Hager etc.

Normale Milch.



Wie das Blut so ist auch die Milch eine emulsive Flüssigkeit, in welcher einige Bestandtheile im gelösten Zustande vorhanden sind, während die sogenannten Milchkügelchen darin suspendirt, der Milch ihre eigenthümliche Färbung und Undurchsichtigkeit verleihen. Die Milch- resp. Butterkügelchen sind stark lichtbrechende, mehr oder weniger sphärisch-mikroskopische Milchkügelchen; Gebilde von einer mittleren Grösse von 0.017—0.025 mm i. D. Sie sind scharf contourirt, am Rande dunkel, dagegen im Centrum hell. Es sind einfache Fetttröpfchen, deren Zusammenfliessen durch Milchplasma, in welchem Casein in einem gequollenen Zustande sich befindet, verhindert wird. Man unterscheidet drei Grössen:

Milchkügelchen.

1. Sehr grosse, zu Folge ihres Volumens am specifisch leichtesten. Sie sollen die leicht schmelzbaren Fette einschliessen und die erste Rahmschichte bilden.

2. Mittlere, bilden den Hauptbestandtheil einer guten Milch.

3. Punkt- und staubförmige, kommen nur wenig, und hauptsächlich in schlechter Milch in grosser Zahl vor.

Von dem grösseren oder gesingeren Gehalte an Milchkügelchen hängt die weisse oder bläuliche Farbe der Milch ab. In normaler Milch sollen die einzelnen Fettkügelchen mässig dicht aneinander gereiht, gut geformt und separirt erscheinen und den eigentlichen geformten Bestandtheil derselben bilden.

Je älter die Milch, desto reicher ist dieselbe gewöhnlich an grossen Butterkügelchen und je schlechter geformt und je kleiner die Mehrzahl der Butterkügelchen ist, desto ungenügender zur Ernährung und butterärmer ist die Milch.

Colostrumkörper.

Sie stellen kugelige Gebilde vor von 4—5 facher Grösse der Butterkügelchen, die aus einer protoplasmatischen Masse mit eingeschlossenen Fettkügelchen bestehen; bisweilen kann man in ihnen einen wandständigen Kern erkennen.

Eiter.

Eiter wird in der Milch erkannt an den blassen, runden, schwach granulirten Bläschen von verschiedener Grösse, die beim Betupfen mit Essigsäure stark aufquellen und ihre granulirte Oberfläche verlieren.

Epithelialzellen.

Diese sind eine seltene und zufällige Erscheinung in der Milch,

Normale Milch unter das Mikroskop gebracht, ist fast völlig erfüllt von grossen, mittleren und kleinen Butterkügelchen.

Abgerahmte, wässrige Milch.

In der mit Wasser verdünnten Milch sind zwar die Butterkügelchen in denselben Grössenverhältnissen, wie in der normalen, jedoch je nach der Menge des Wasserzusatzes mehr oder weniger weit auseinander gerückt. In der abgerahmten Milch fehlen meistens die grossen Butterkügelchen ganz, weil diese zuerst in die Höhe steigen.

Werth der mikroskopischen Prüfung.

Mit dem Mikroskop kann niemals der Werth einer Milch bestimmt werden und stimme auch ich P. Vieth bei, wenn er sagt: „Die mikroskopische Prüfung der Milch kann unter Umständen sehr werthvolle Anhaltspunkte bieten, wenn es sich darum handelt, abnorme Erscheinungen im Ansehen und Verhalten, auch wohaussergewöhnlichen Zusätzen nachzuspüren, zur Controle des Fettlgehaltes aber dürfte sie nicht mit mehr Erfolg verwendet werden, als die besten optischen Prüfungsmethoden."

Niedere Organismen.

Die mikroskopischen Pilze, von deren Existenz wir in der Regel mit freiem Auge nur dann Kenntniss erhalten, wenn sie in dichten Massen an einem Orte angehäuft sich vorfinden, machten während den letzten Jahren so viel von sich reden, dass es wohl angezeigt ist, kurz zu untersuchen, ob diese vielleicht für das Molkereiwesen von eben so grosser Bedeutung sind, wie für so viel andere Gewerbe.

Die Entwicklung der Pilze ist bekanntlich eine meist sehr complicirte, sie umfasst einen Kreis der verschiedenartigsten Formenzustände, und dabei vegetiren die einzelnen Formen eines und desselben Pilzes oft auf ganz verschiedenen Unterlagen. Unsere Kenntniss der auf der Milch vorkommenden Pilze ist noch sehr lückenhaft. Dass die in der Luft und besonders in dumpfen, schlecht ventilirten Ställen beständig und überall vorhandenen Pilzkeime nie ganz von der Milch ferngehalten werden können, und dass man nicht nur auf fehlerhafter, sondern auch auf gesunder Milch, wenn sie der Entmischung anheimfällt, immer Pilzvegetationen antrifft, ist eine bekannte Thatsache. Ob alle chemischen Veränderungen in der Milch nur Gährungserregern zugeschrieben werden müssen, ist nicht mit Sicherheit festgestellt, doch soziemlich gewiss, weil uns in der Praxis das Appert'sche Verfahren zur Haltbarmachung der Milch zum Theil auf diese Annahme hinweisen kann.

Die bis jetzt und meistens nur in Zersetzung begriffener Milch gefundenen Formen sind:

1. Oidium lactis.
2. Mucor racemosus Fres.
3. Penicillium glaucum Link.
4. Dictyostelium mucoroides Bref.

Daneben findet man die nie fehlenden: Bacterien, Vibrionen, Zoogloea und Monaden.

Das specifische Gewicht

Begriff.

ist die Zahl, welche angiebt, wieviel mal ein Körper schwerer ist als destillirtes Wasser bei gleichem Volumen und Temperatur.

Das bei 15° C. bestimmte spec. Gew. ist abhängig von der chemischen Zusammensetzung der Milch und bewegt sich für die verschiedenen Milch-Arten meistens in gewissen Grenzen. Während die Albuminate, der Milchzucker und die Salze das spec. Gew. erhöhen, drückt das Fett dasselbe herunter.

Bei der Verschiedenheit in dem spec. Gew. einer und derselben Milch unmittelbar nach dem Melken, nach längerem Stehen

oder nach erfolgtem Kochen spielt höchst wahrscheinlich die Luft eine wesentliche Rolle. Beim Melken wird die Milch mit Luft vermischt, welche später nie vollkommen daraus aufsteigt. Ein Theil löst sich in der Milchflüssigkeit wie im Wasser und kann dadurch die Diffusion in die Atmosphäre vermittelt werden. Beim Kochen wird gelöste Luft nur sehr langsam aus reinem Wasser ausgetrieben; beim Kochen der Milch dürfte ein Theil der gelöst gewesenen Luft sich wieder wie früher beim Melken an die Fettkügelchen mechanisch anklammern und so das spec. Gew. beeinflussen. Wie gross ferner der Aggregatzustand des Fettes auf das spec. Gew. von Einfluss sein mag, ist noch zu erforschen.

Apparate zur spec. Gewichtsbestimmung.

Die Bestimmung des spec. Gew. der Milch wird ausgeführt:

1. durch das Pycnometer, für wissenschaftliche, oder
2. mit Araeometern (Lactodensimetern) für rein praktische Zwecke.

Pycnometer.

Die Pycnometer sind dünnwandige Fläschchen aus weissem Glas mit eingeschliffenen einfachen oder Thermometerstopfen. Letztere sind der Bequemlichkeit wegen vorzuziehen. Es ist zu erwähnen, dass es viel auf ein genaues und nicht zu kleines Pycnometer ankommt. Dasselbe sollte nicht unter 30 und nicht über 50 CC. Rauminhalt haben. Auch soll das Pycnometer oben keinen abgerundeten, sondern einen scharf abgeschnittenen Hals haben. Von Milch werden die Pycnometer am besten gereinigt mit Natronlauge, Alcohol absolut. und Aether. Die äussere Reinigung geschehe mit Tüchern anstatt mit Fliesspapier.

Der Körperwärme wegen darf das Pycnometer so wenig wie möglich mit der Hand angefasst werden und ist es am besten, dasselbe in eine Porzellanschale zu setzen und diese statt des Pycnometers zu ergreifen.

Die Wärme der Milch darf nicht mehr als höchstens 2^0 C. von der Luftwärme differiren, indem sonst, noch bevor man die Temperatur im Pycnometer abliest, dieselbe sich an den Wandungen abkühlen würde, während in der Mitte, wo sich die Thermometerkugel befindet, die Wärme noch etwas höher bliebe. Die Folge davon würde das Ablesen einer zu hohen Temperatur sein, desshalb ist es nothwendig, noch einen Controlthermometer für die Lufttemperatur zu haben.

Da die Temperatur der Flüssigkeit eine grosse Rolle spielt, so muss sie natürlich bis auf 0.1^0 C. abgelesen werden. Um dieses mit Genauigkeit thun zu können, ist es nöthig, dass die Thermometerkugel 1—2 Minuten im Pycnometer bleibt. Das spec. Gew. wird stets auf 15^0 C. reducirt und dienen dazu am besten Kopp's Tabellen, welche wir hier folgen lassen:

Volumina und spec. Gew. des Wassers nach Kopp.

Temperatur.	Volumina des Wassers. bei 0° C. = 1.	Spec. Gewicht des Wassers. bei 0° C. = 1.
0.	1.000000.	1.000000.
1.	0.99995.	1.000053.
2.	0.99991.	1.000092.
3.	0.99989.	1.000115.
4.	0.99988.	1.000123.
5.	0.99988.	1.000117.
6.	0.99990.	1.000097.
7.	0.99994.	1.000062.
8.	0.99999.	1.000014.
9.	1.00005.	0.999952.
10.	1.00012.	0.999876.
11.	1.00021.	0.999785.
12.	1.00031.	0.999686.
13.	1.00045.	0.999572.
14.	1 00056	0.999445.
15.	1.00070.	0.999306.
16	1 00085.	0 999155.
17.	1.00101	0 829909.
18.	1.00118.	0.998817.
19.	1 00137.	0.998631.
20.	1.00157.	0.998435.
21.	1.00178.	0.998228.
22.	1.00200.	0.998010.
23.	1.00223.	0.997780.
24.	1.00247.	0.997541.
25.	1.00271.	0.997293.
26.	1.00295.	0.997035.
27.	1.00319.	0.996767.
28.	1.00347.	0.996489.
29.	1.00376.	0.996202.
30.	1,00406.	0.995908.

Pycnometer-bestimmung. Man bestimmt zuerst das Gewicht des leeren und bei 100° C. getrockneten Pycnometers, dann ist dasselbe mit ausgekochtem aber abgekühltem destillirtem Wasser zu füllen und Achtung zu geben, dass keine Luftblasen darin enthalten sind, worauf es nach gehörigem Abtrocknen gewogen wird. Nachdem der Inhalt bei gewisser Temperatur festgestellt ist, wird dasselbe geleert und im Luftbad bei 110° C. getrocknet und dann über dem Exsiccator erkalten gelassen.

Jetzt füllt man die vorher gut durchmischte Milch unter den gleichen Vorsichtscautelen, bestimmt deren Temperatur und wägt. War die Temperatur des Wassers und der Milch nicht die gleiche, so muss das Gewicht zuerst nach obiger Tabelle reducirt werden, was ich hier an einem Beispiele erläutern will:

Gewicht des leeren Fläschchens =	15.235 g.
„ „ Fläschchens mit dest. Wasser bei 18° C. =	46.327 g.
Gewicht des Wassers bei 18° C. =	31.092 g.

Ferner:

Gewicht des Fläschchens mit Milch bei 16° C. =	47.226 g.
„ „ „ leer =	15.235 g.
Gewicht der Milch bei 16° C. =	31.991 g.

Es ist zunächst zu berechnen, wie gross das spec. Gew. des Wassers ist, welches das Pycnometer bei 16° C. füllen würde. In unserer Tabelle hat das Wasser bei 18° C. das spec. Gew. = 0.998817; bei 16° C. dagegen = 0.999155, hiernach ist das Gewicht des Wassers, welches bei 16° C. das Pycnometer füllen würde:

$$0.998817 : 31.092 = 0.999155 : x = 31.202 \text{ g.},$$

somit ist das spec. Gew. der Milch bei 16° C. =

$$31.991 : 31.202 = 1.024.$$

Wir haben nun aber erst das spec. Gew. der Milch auf 16° C. bezogen und müssen dasselbe noch auf 15° C. bringen. Dieses geschieht in sehr einfacher und bequemer Weise mit Hülfe der hinten angebrachten Correctionstabellen, sei es für ganze oder abgerahmte Milch. Der Gebrauch derselben ist folgender: Man sucht in der ersten verticalen Reihe die Zahl auf, welche unserem gefundenen spec. Gew. entspricht, in unserem Falle 1.024 (= 24 abgekürzt), sodann in der ersten horizontalen Reihe aber die der Temperatur der Milch entsprechende Zahl und schreitet von 1.024 (24) nach rechts und von 16° nach unten, wo wir an dem Kreuzungspunkt die gesuchte Zahl für das spec. Gew. der Milch bei 15° C. mit 1.0242 (24.2) angegeben finden und welches uns eine schlechte Milch andeuten würde.

Ist einmal der Inhalt eines Pycnometers bekannt, so hat man nicht nöthig, dasselbe jedes Mal von neuem mit dest. Wasser zu füllen, sondern nur die Temperatur desselben zu beobachten und dieselbe der zu untersuchenden Flüssigkeit in Beziehung zu bringen. Von Zeit zu Zeit wird das Gewicht des Pycnometers von neuem bestimmt, um zu erfahren, ob in Folge von Ausbrechen kleiner Glassplitterchen, von geritzten Stellen etc. das Gewicht sich nicht etwa verändert hat.

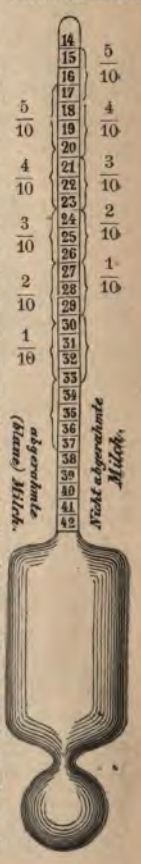
Lactodensimeterbestimmung.

Weit rascher und für praktische Milchprüfungen exact genug, geschieht die Bestimmung des spec. Gewichtes vermittelst der Milchsenkwagen, Lactodensimeter genannt. Der Quevenne'sche Lactodensimeter ist der exacteste und am meisten verbreitetste von allen. Jeder Lactodensimeter ist vor Einführung in die Praxis mit dem Pycnometer auf seine Genauigkeit zu prüfen und erst dann anzuwenden, wenn derselbe wenigstens in den drei ersten Decimalen mit den Pycnometer-Angaben übereinstimmt.

Der Lactodensimeter von Quevenne ist ein gewöhnliches Aräometer. Es ist etwa 22 cm lang und aus Glas gefertigt und besteht aus einem hohlen Glaskörper, an dessen unterem Ende eine beschwerte Kugel ist, während das obere in eine etwa 6 mm weite Glasröhre, die Spindel, übergeht, die oben verschlossen ist und in ihrem Inneren die Scala trägt. Die Dimensionen des Instrumentes, besonders das Verhältniss des Volumens des Glaskörpers zu dem der Spindel, sind so gewählt, dass eine für den gewünschten Zweck genügende Beweglichkeit erreicht und eine unbequeme Grösse, besonders eine zu bedeutende Ausdehnung der Spindel, vermieden wird.

Man giebt dem Densimeter ein solches Gewicht, dass dasselbe in einer Salzlösung von 1.042 specifischem Gewicht schwimmt und bis zu einem Punkte der Scala einsinkt, welcher 42 markirt wird. Da die mit $^5/_{10}$ ihres Volums Wasser gemischte Milch ein spec. Gew. von 1.014—1.016 hat, so taucht man den Densimeter ferner in eine zweite Salzlösung von 1.014 und markirt den Grad 14. Hierauf theilt man die Scala zwischen 24 und 42 in Grade und zieht durch jede Zahl einen Strich, um das Ablesen des Niveaus zu erleichtern. Ein Grad nimmt auf der Scala eine Ausdehnung von etwa 2 mm ein, so dass es leicht möglich ist, durch Augenmass den Raum zu halbiren und mit genügender Sicherheit noch halbe Grade, entsprechend 0.0005, abzulesen.

Der Lactodensimeter von Quevenne-Müller ist ein Aräometer, dessen Scala in einem cylindrischen Körper einer Messingkapsel befestigt und so in den Händen Unbeholfener weniger zerbrechlich ist. Derselbe besitzt zwei Theilungen, rechts die Worte „nicht abgerahmt", links „abgerahmt" und bedient man sich der einen oder andern Theilung, je nachdem man das spec. Gew. reiner oder abgerahmter



Milch bestimmen will. Die auf der Scala rechts eingeschriebenen Brüche $^1/_{10}$ (29—26), $^2/_{10}$ (26—23), $^3/_{10}$ (23—20), $^4/_{10}$ (20—17) und $^5/_{10}$ (17—14), bezeichnen, dass ein Wasserzusatz in ungefähr der angegebenen Höhe zur Milch erfolgt ist, wenn das Instrument bis zu den betreffenden Graden einsinkt. Die Grade von 29—33 durch eine Klammer verbunden, bedeuten, dass innerhalb dieser Grenzen sich das spec. Gew. reiner Milch bewegt. Die Grade links bezeichnen das spec. Gew. abgerahmter Milch und zwar zwischen 32.5—36.5° als normal, sonst $^1/_{10}$—$^5/_{10}$ mit Wasserzusatz unter der gleichen Bedeutung, wie für ganze Milch angegeben wurde. Man bemerkt, dass die einzelnen Gruppen 4° tiefer stehen, als auf der rechten Seite, wo es sich nicht um abgerahmte Milch handelt. Die Milch wird nämlich 4° schwerer, sobald sie vollständig abgerahmt worden ist.

Diese doppelte Scala gestattet eine viel allgemeinere Anwendung des Lactodensimeters, als die der gewöhnlichen Aräometer, welche nur das spec. Gew. anzeigen. Seine Empfindlichkeit lässt übrigens nichts zu wünschen übrig.

Anwendung des Lactodensimeters.

Zur Ermittlung des spec. Gew. giesst man von der zu untersuchenden Milch in ein cylindrisches Standglas, welches weit genug sein muss, um dem Lactodensimeter eine bequeme Bewegung zu gestatten, und wendet dabei die Vorsicht an, dass man das Standglas etwas schräg hält und die Milch an der Wandung desselben hinunter laufen lässt, damit keine Schaumblasen entstehen, wodurch ein genaues Ablesen unmöglich gemacht würde. Man senkt nun den Densimeter bis zum 30. Grade ein und lässt los. Bleibt derselbe stabil, so liest man den Grad ab, auf welchem die Oberfläche der Milch einsteht. (Oberer Meniscus.) Um eine Adhäsion am Lactodensimeter zu vermeiden, und damit ein exacteres Ablesen der Grade zu ermöglichen, ist es gut, den Hals desselben vor dem Eintauchen durch die Lippen zu ziehen.

Dass die Temperatur die Dichtigkeit beeinflusst, ist schon früher bemerkt worden, und darf dieser Einfluss bei Ermittlung des spec. Gew. nicht ausser Acht gelassen werden. Sobald der Lactodensimeter aus der Milch entfernt ist, wird sofort die Temperatur gemessen, indem man den Thermometer etwa 2 Minuten ruhig darin lässt.*) Die Reduction auf 15° C. geschieht wie

*) Zur Milchprobe sollten nur Thermometer nach Celsius gebraucht werden; hätte man aber gerade nur ein Réaumur-Thermometer zur Hand, so müssen dessen Grade zuerst in Celsius-Grade umgerechnet werden, wofür man jene mit $^5/_4$ multiplicirt, denn 4° Réaumur sind = 5° Celsius. Neuestens werden auch Lactodensimeter mit Thermometer verfertigt. Siehe hinten im Bezugsquellen-Verzeichniss.

schon früher angegeben, mit den hinten angefügten Tabellen. Angenommen, wir hätten 28° am Lactodensimeter bei 22° C. der Milch gefunden, so würde dieses 29.6 bei 15° C. entsprechen, d. h. die betreffende Milch besässe ein spec. Gew. von 1.0296.

Ueber die praktische Anwendung dieser Probe siehe unter „Marktpolizei".

Die chemische Analyse.

Allgemeine Regeln.

Um die Milch möglichst rasch untersuchen zu können, thut es vor allem gut, die hinten verzeichneten Utensilien in solcher Qualität und Quantität bereit zu halten, dass man nicht erst mit Reinigen und Zusammensuchen aufgehalten wird.

Sobald die Milch ankömmt, werden zuerst die Proben für die Coagulation in Angriff genommen und hierauf diejenigen für Trockensubstanz- und Asche-Bestimmung. Während die Ersteren in ganz kurzer Zeit abfiltrirt werden können und Letztere auf dem Wasser- oder Luft-Bade trocknen, hat man Zeit zur physikalischen Untersuchung nebst Erhebung der Reaction zu schreiten.

Jede Milch muss vor Erhebung der Proben stets gut durchgemischt werden. Auch genügt es für exacte Analysen durchaus nicht, die Milch nur abzumessen, sondern es muss jede abgemessene Portion noch nachträglich in bedecktem Gefässe abgewogen werden.

Eine genaue Buchung aller Beobachtungen ist eine Hauptsache für den Analytiker und erspart oft viel Unannehmlichkeiten. Bei Wägungen mache man es sich zur Regel, die Zahlen gleich so niederzuschreiben, dass der Subtrahend unten zu stehen kommt. Man lässt lieber die Stelle für die obere Zahl so lange frei, bis man die dieselbe ergebende Wägung ausgeführt hat.

Man versäume niemals die Gewichte zweimal abzulesen. Die grösste Gewissenhaftigkeit im Buchen und strengste, möglichst übersichtliche Ordnung dabei ist unerlässliches Erforderniss Man setze zu den Buchungen auch stets das Datum.

Normale Kuhmilch.

Reaction der Milch.

Während ältere Forscher die Reaction der frischen Milch stets als sauer, alkalisch oder neutral angeben, erklären neuere

Forscher, mit Soxhlet an der Spitze, dieselbe als amphoter, d h. doppelt reagirend. Dieser hält dafür, dass es keine nur saure oder nur alkalisch reagirende Milch gebe, auch eine Milch von neutraler Reaction ganz undenkbar sei, da es weder ein neutral reagirendes Alcaliphosphat, noch ein Gemenge von phosphorsauren Alcalisalzen mit 1, 2 oder 3 At. Basis giebt, welches neutral reagirt. Auch könne man Milch nicht künstlich neutral machen, denn setze man, um deren saure Reaction abzustumpfen verdünntes Alcali hinzu, bis die saure Reaction verschwunden ist, so reagirt die Milch schon stark alcalisch und umgekehrt mit verdünnten Säuren.

Die Doppelreaction der Milch. lässt sich nur mit gutem Doppelreagenspapier (Darstell. in Fresenius qualitative Analyse) oder noch besser mit den Liebreich'schen Lacmusgypsplatten (Berl chem. Ber. I. 48) deutlich nachweisen.

Um auf die Reaction zu prüfen, giebt man mit einem Glasstabe einen Tropfen Milch auf rothes und blaues Lacmuspapier und sieht, welche Veränderungen eintreten. Bleiben beide Papiere in der Farbe unverändert, so ist die Reaction neutral. Wird das rothe blau gefärbt, so zeigt dieses alkalische, und wenn das blaue Papier roth gefärbt wurde, saure Reaction an.

Die am meisten angegebene Reaction ist die neutrale.

Wasser- + Trockensubstanz-Bestimmung.

Da verschiedene Zusätze zur Milch vorkommen können, so ist besonders in gerichtlichen Fällen vor der Trockensubstanzbestimmung eine mikroskopische und Jodprüfung vorzunehmen, damit man sicher ist, keine Zusätze eingeschlossen zu haben. Wurde nichts Verdächtiges bemerkt, so verfährt man folgendermassen:

10 CC. Milch werden in einer mit Uhrglas bedeckten, vorher gewogenen trockenen Platinschale abgewogen, dann mit einigen Tropfen Essigsäure oder Alcohol absolutus coagulirt und im Luftbade oder über dem Wasserbade vorerst nur soweit abgedampft, dass das Coagulum noch nass genug bleibt, um überall an den Wandungen bestmöglichst vertheilt zu werden, um recht grosse Verdampfungsoberfläche zu bieten. Ist dieses geschehen, so trocknet man zwischen 100—110° C. bis zu constantem Gewicht. Die Wägungen erfolgen alle Stunden in mit Uhrglas bedeckter Schale, welche man vorher im Exsiccator erkalten lässt.

Platinschale + Uhrglas + Trockensubstanz — leere Schale + Uhrglas = Trockensubstanz × 10 = Prozente. — Differenz = Wassergehalt + flüchtige Bestandtheile.

Gute Milch soll 12.5% Trockensubstanz haben.

Aschenbestimmung.

Zur Bestimmung der Gesammtasche wird der von der Trockenbestimmung erhaltene Rückstand zuerst über kleiner Flamme, dann bei dunkler Rothgluth langsam und vorsichtig eingeäschert, da sich die Masse leicht aufbläht. Man lässt im Exsiccator erkalten und wägt in gedeckter Schale

Platinschale, Uhrglas + Salze — Platinschale + Uhrglas = Gesammtasche × 10 = %.

Die Milchasche varirt im Mittel von 0.5 — 0.75 %. Uebersteigt der Aschengehalt 0 75 %, so ist anzunehmen, dass Zusätze von Alkalien zur Milch gemacht sein können, was im Sommer, besonders in grossen Städten, häufig geschieht. In diesem Falle reagirt dann die Asche stark alkalisch, während reine Milchasche fast neutral reagirt Auch wird bei Zusätzen von Alkalien die Asche mit Salzsäure betupft stets aufbrausen, was bei normalen Salzen nicht der Fall ist.

Phosphorsäure-Bestimmung.

Die Phosphorsäure wird sehr genau und rasch auf folgende Weise bestimmt:

Man äschert nach obiger Vorschrift 50 g Milch vorsichtig ein und löst die Salze in so wenig Salzsäure als möglich und verdünnt auf 20 CC. Flüssigkeit. Hierauf nimmt man eine Probe von 10 CC und versetzt vorsichtig mit einer verdünnten Natronlauge oder Ammoniak, bis die saure Reaction einer alkalischen Platz gemacht hat. Alsdann fügt man Essigsäure bis zur stark sauren Reaction zu. Der Zusatz von Alkalien und Säure nimmt man in der Kälte vor, um bei Gegenwart von alkalischen Erden eine etwaige theilweise Ausfällung der phosphorsauren Salze derselben zu verhindern

In der angegebenen Weise gelangt nur eine sehr geringe Menge essigsaures Natron (Ammoniak) in Lösung, wodurch die Reaction von Ferrocyankalium auf Uranlösung um so schärfer sein wird.

Nun wird mit Uranlösung titrirt und zwar so, dass die Hauptmenge derselben der kalten Flüssigkeit zugesetzt wird. Sobald man sieht, dass die Ausfällung nicht mehr zunimmt, so kocht man die Flüssigkeit einige Minuten, nimmt davon einige Tropfen auf einem grossen Porzellanteller und betupft dieselben mit einer verdünnten Ferrocyankaliumlösung. Tritt die erste Braunfärbung ein, so kocht man nochmals auf und prüft abermals mit Ferrocyankalium einige Tropfen. Reagirt dieses nicht,

so war die Titration noch nicht beendigt, im andern Falle hat sich die Endreaction eingestellt Man macht zweckmässig stets 2 Titrationen, das erste Mal blos bis auf 0.5 CC., und erst bei der zweiten Titration dann auf 0.1 CC. genau.

1 CC. Uranlösung = 0.005 g Phosphorsäureanhydrid.

Nach W. Fleischmann besteht die Milchasche im Mittel aus:

Phosphorsäureanhydrid	$Pr._2O._5$	28.31 %
Chlor	Cl.	16.34 „
Calciumoxyd	Ca O.	27.00 „
Kaliumoxyd	$K._2O.$	17,34 „
Natriumoxyd	$Na._2O.$	10.00 „
Magnesiumoxyd	Mg. O	4.07 „
Eisenoxyd	$Fe._2O._3$	0.62 „
		103.68 %.
hiervon ab an O. dem Cl. entsprechend		3.68 „
		100.00 %

Aus dieser Zusammensetzung geht hervor, dass die Phosphorsäure prävalirt, und dass die Kali- die Natronverbindungen überwiegen Der Gehalt an Schwefelsäureanhydrid (SO_3.) wird zu 0.05 — 1.15 %, im Mittel zu 0.4 % angegeben, während Kieselsäureanhydrid SiO_2 zu 0.06 — 0.09, im Mittel 0.075 %.

Eine vollständige quantitative Analyse der Milchasche erfordert die Salze von 500 CC. Milch und wird am besten nach Fresenius vorgenommen.

Coagulation und Bestimmung der Albuminate und Fette.

Die bis jetzt gebräuchlichste Coagulationsmethode war die mit Essig- und Kohlensäure nach Hoppe-Seyler. Durch die Untersuchungen von Liebermann, Manetti und Musso, M. von Nencki und mir wurde aber längst dargethan, dass diese Methode, abgesehen von ihrer Umständlichkeit, keine richtigen Resultate geben kann. (Siehe Kritik der verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Albuminate und Fette in Fresenius, Ztschr. f. analyt. Chem. 1880 II., Petersen's Forschungen 1879. Heft 7, 301.)

Eine sehr zuverlässige und dabei höchst elegante, billige und rasche Coagulationsmethode ist die von Ritthausen empfohlene. Derselbe fand, dass die Albuminate und Fette der Milch durch Kupfersulfatlösung in neutraler oder schwach sauer Flüssigkeit und in der Kälte vollständig gefällt werden und gründete hierauf seine Methode, über deren Brauchbarkeit er wie andere Forscher sich durch eine grosse Anzahl von Milchanalysen überzeugt haben. Zu diesem Behufe bereitete Ritthausen eine Lösung von

63.5 g reinem Kupfersulfat in einem Liter destillirtem Wasser, so dass 10 CC dieser Lösung 0.2 g CuO. entsprechen. Als prinzipielle Grundlage wurde betrachtet, dass nach Zusatz der Kupferlösung zur Milch sofort eine solche Menge Kali- oder Natronlauge hinzuzufügen sei, die gerade hinreicht, das überschüssige Kupfersalz zu zersetzen Ein Ueberschuss darf nicht angewendet werden, um die Bildung von Niederschlägen, die basisches Kupfersalz enthalten, zu verhüten. Da die Milch auch Triphosphate und freies Alkali enthält, so giebt Ritthausen an, dass er gewöhnlich nur etwa $^7/_{10}$ von der zur Coagulation angewandten Kupferlösung an Alkalilösung nothwendig gehabt habe, um die gesammte Menge des Kupferoxyds in die Fällung überzuführen Die Flüsigkeit darf nach der Fällung in keinem Falle alkalisch sein, sondern muss neutral oder schwach sauer reagiren. Ein Ueberschuss an Alkali löst Caseinkupfer und macht das Filtrat trübe und bläulich, während eine stark saure Flüssigkeit zu viel Kupfer in Lösung erhält.

Fällungsmittel.

Zur Coagulation der Milch braucht man folgende Lösungen:

1) 63 5 g $CuSO_4$ in 1000 CC dest. Wasser und

2) 50 g Aetzkali ebenfalls zu 1000 CC. dest Wasser gelöst = spec. Gew. von 1.048.

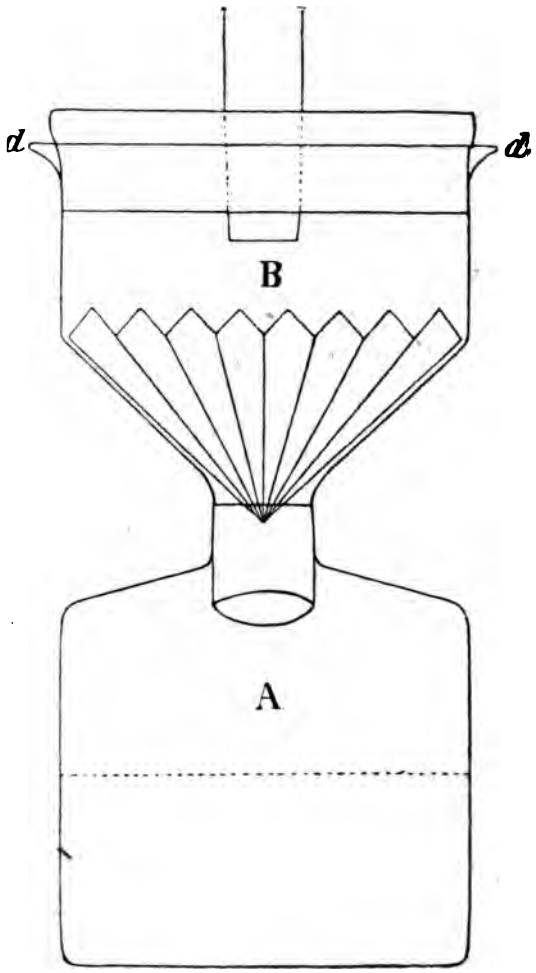
Methode.

10 CC. Milch werden in einem genügend grossen, trockenen und mit Uhrglas bedecktem Becherglase abgewogen, dann mit 100 CC. destillirtem Wasser verdünnt, mit einem Glasstabe gut durcheinandergerührt und nun nach und nach so lange von der Kupferlösung unter Umrühren zugesetzt, bis das Coagulum anfängt sich rasch zu setzen und die überstehende Flüssigkeit ganz klar erscheint. Dazu gebrauchte ich gewöhnlich nur 2.5 — 3 CC., während Ritthausen 5 angiebt.

Hierauf wird mit der Hälfte der der Kupferlösung entsprechenden CC. Alkalilösung hinzutitrirt, um das Kupfersulfat zum grössten Theil zu zersetzen, worauf sich das Coagulum rasch absetzt und eine schön klare Flüssigkeit erscheint, welche schon in kürzester Zeit abfiltrirt werden kann.

Die überstehende klare Flüssigkeit wird nun durch ein bei 110° C getrocknetes, vorher zwischen zwei Uhrgläser gewogenes Filter ohne Aufrühren des Bodensatzes in einen graduirten Cylinder filtrit. — Selbstverständlich wird die Ausgussseite des Becherglases stets etwas angefettet, um nicht Flüssigkeit anzuziehen. — Auf den am Boden befindlichen Niederschlag werden von neuem 100 CC. destillirtes Wasser gegeben, gut umgerührt, wieder absitzen gelassen, filtrirt und zuletzt den Niederschlag auf's Filter gebracht. Hierauf wird das Becherglas mit einem Cout-

schoukwischer so lange mit Wasser ausgewaschen und auf das Filter gegossen, bis das Filtrat etwa 240 CC. beträgt, worauf dasselbe mit der Spritzflasche auf rund 250 CC. gebracht wird.



N. Gerber's Entfettungsapparat.

Das Filtrat dient nun zur Milchzuckerbestimmung, während das fettige Becherglas auf die Seite gestellt und später bei der Fettextraction des trockenen Kupfercaseinniederschlages mit Aether auf diesen ausgewaschen wird.

Der Kupfercaseinniederschlag enthält alle Albuminate und Fette der Milch. Derselbe wird nun vermittelst eines feinen Spatels auf dem Filter bestmöglichst vertheilt und dieser auf ein genügend grosses Uhrglas gebracht. Um das Verdampfen der Feuchtigkeit zu beschleunigen, bringt man denselben unter einem Trichter gestellt im Sommer, wenn möglich, an die Sonne, sonst aber auf eine nicht zu warme Unterlage und lässt die Hauptmenge Wasser nur soweit verdampfen, bis der Kupferniederschlag anfängt sich zusammenzuziehen. Alsdann wird er von neuem mit einem feinen Messer so viel als nur immer möglich fein zertheilt, jedoch ohne den Filter zu verletzen worauf man wieder einige Zeit nachtrocknen lässt. Auf diese Weise erhält man durch Drücken mit dem Messer ein feines Pulver, welches leicht in die Spitze des Filters gebracht, sehr rasch entfettet werden kann.

Bestimmung der Fette.

Den Filter faltet man nun wieder so, dass der Niederschlag zusammen in der Spitze liegt, worauf man denselben auf einen Trichter bringt. Die gewöhnliche, offene Extrahirung des Fettes, welche darin besteht, dass man in einem Kölbchen Aether erwärmt und denselben nach und nach auf den Niederschlag giesst und die Aether- resp. Fettlösung ebenfalls in einem offenen gewogenen Becherglase, auffängt und zwar so lange, bis der Aether nichts mehr davon aufnimmt, hat verschiedene Unannehmlichkeiten. Erstens verliert man auf diese Weise sehr viel Aether und zweitens giebt es immer Efflorescenzen, sowohl am Filter, Trichter als Becherglase wodurch dann immer noch grosse Spülungen vorzunehmen sind, um ja keine Fettverluste zu erleiden. Weit besser geschieht die Entfettung in den Entfettungsapparaten, wofür ich einen ebenso praktischen wie sehr einfachen Apparat für die Milchentfettung, construirt habe, welchen ich hier in seiner verbesserten Form in Abbildung und Beschreibung geben will.

A ist ein Fläschchen von ca. 5—6 cm Weite und 6—7 cm Höhe, worauf ein trichterförmiger Aufsatz B von 6—8 cm Weite und 8—10 cm Höhe eingeschliffen sitzt. Die Ränder d des Trichters sollen etwas umgebogen sein, damit der Kork besser und fester eingesetzt werden kann. Auch soll die untere Oeffnung desselben nicht verengt sein, wie es an alten Apparaten noch vorkam.

Der wie angegeben getrocknete Niederschlag wird mit dem Filter in den Trichter lose eingesetzt, und dieser auf das gewogene bei 100°C. getrocknete Entfettungsfläschchen gebracht. Man giesst nun zuerst absoluten Alcohol auf den noch etwas feuchten Nieder-

schlag, um ihm die letzten Reste Wasser zu entziehen und somit leichter angreifbar für Aether zu machen, und erst hierauf wird das von der Coagulation herrührende fettige Becherglas gut mit kleinen Portionen Aether ausgewaschen und so lange davon auf's Filter nachgegossen, bis das Entfettungsfläschchen halb voll ist. Nun wird der Apparat mit einem aufrechtstehenden Liebig'schen Kühler verbunden, wobei zu beachten ist, dass der verschliessende Kork ganz frei von durchgehenden Poren sein muss, wenn man nicht Aether verlieren will. Auf ein Sandbad gestellt, worunter die Flamme nur so gross gelassen werden darf, als der Aether so in's Sieden kommt, dass die Hälfte des Filters stets in condensirtem Aether schwimmt, muss andererseits auch die Abkühlung so geleitet werden, dass sich kein Aether verflüchtigen kann, worauf er stets von neuem condensirt auf die zu entfettende Masse zurückfällt und so eine doppelte Wirkung eintritt, wobei in kürzester Zeit die Entfettung beendigt ist. — Nach der Entfettung, welche selten mehr als 1 Stunde dauert, wird der Trichter abgesetzt, der Kühler umgedreht und der Aether-Alcohol auf dem Wasserbade bei ganz niederer Temperatur aus dem damit verbundenen Entfettungsfläschchen abdestillirt. Dieses geschehen, wird das Fläschchen im Luftbade bei 100—105° C. 1—2 Stunden lang auf dem Bauche liegend, von den letzten Resten Feuchtigkeit befreit und hierauf gewogen.

Zunahme des vorhergewogenen Fläschchens $\times 10 = {}^0/_0$ Fett.*)

Bestimmung der Albuminate.

Das entfettete Kupfercoagulum wird nun ca. 2 Stunden im Luftbad bei 110—120° C. getrocknet und zwischen Uhrgläsern gewogen. Hierauf wird das Filter + Rückstand in einem Porzellan- nicht Platintiegel zuerst vorsichtig, später bei dunkler Rothgluth eingeäschert.

Filter + getrocknetes Coagulum — Filtergewicht + Asche $\times 10 = {}^0/_0$ Albuminate.

Wollte man mit dem Kupfercaseinniederschlag eine Stickstoffbestimmung machen, so kann dieses nicht nach dem Will-Varrentrapp'schen Verfahren, sondern nur nach dem Dumas'schen geschehen, weil das CuO. einen Theil des Ammoniaks zersetzen und freies Stickgas erzeugen würde.

Da die Bestimmung der Albuminate auf obige Weise genügend scharf geschieht, so kann man von der Stickstoffbestimmung füglich Umgang nehmen, um so mehr, da nur die Dumas'sche

*) Das Reinigen des Entfettungsfläschchens geschieht am besten mit warmer Schwefelsäure oder Aether-Alcohol mit Natronlauge und nachherigem Spülen mit Aether.

Methode richtige Resultate liefern soll. Ausführliche Beschreibung der Stickstoffbestimmungen siehe in Fresenius, Quantitative Analyse.

Bestimmung des Milchzuckers.

Es bleibt uns nur noch übrig, den in dem 250 CC. Filtrat enthaltenen Milchzucker zu bestimmen. Es geschieht dieses am besten und sichersten nach der Fehling'schen Methoden, insofern man mit genauen Lösungen und Befolgung nachstehender Cautelen verfährt. Von vornherein sei bemerkt, dass es im Interesse der Haltbarkeit der Fehling'schen Lösungen liegt, wenn diese getrennt und in kleinen Flaschen gut verschlossen aufbewahrt werden.

Man bereite sich dieselben folgendermaassen:

1. 34.64 gr mehrfach umkrystallisirtes, dann gepulvertes und zwischen Fliesspapier gepresstes Kupfersulfat wird mit ausgekochtem, destillirtem Wasser auf einem Liter bei 15° C. gebracht, und

2. 173 g Seignettesalz werden in ca. 350 CC. destillirtem Wasser gelöst und die Lösung zum Kochen erhitzt. Nach dem Erkalten werden 600 CC. Natronlauge (mit chemisch reinem aus Alkohol umkrystallisirten Natronhydrat) vom spec. Gew. 1.12 die gleichfalls vorher erhitzt wurden, zugesetzt und die Mischung mit ausgekochtem destillirten Wasser auch zum Liter bei 15° C. verdünnt.

Zur längeren Aufbewahrung bringe man diese Lösungen entweder in viele kleinere gutabgefüllte und verschlossene Fläschchen oder in Mohr's Apparat (siehe s. Titrirmethode, 1874 pag. 18). — Für die Titration halten wir den folgendenden Weg für den besten:

Je 5 CC. der obigen Lösungen werden mit 20 CC, destillirtem Wasser in einer Porzellanschale zum schwachen Sieden erwärmt, dann aus einer Bürette von der Zuckerlösung so lange zufliessen gelassen, bis die blaue Farbe der Lösung nach und nach abnimmt. Das Zufliessenlassen der Zuckerlösung hat so zu geschehen, dass die Flüssigkeit in der Schale nie aus dem schwachen Sieden geräth. Ein beträchtliches Abdampfen der Flüssigkeit ist zu vermeiden und durch einen gelegentlichen Zusatz von destillirtem Wasser das ursprüngliche Volumen wieder herzustellen. Auf alle Fälle hat man darauf zu achten, dass kein Eintrocknen an den Wänden und dadurch bedingtes Ueberhitzen der alkalisch-weinsauren Kupferlösung stattfindet, indem sonst Producte entstehen, die an und für sich bereits auf das Kupferoxyd reducirend einwirken und dann den Zuckergehalt der

zu untersuchenden Flüssigkeit zu hoch gefunden würde. Die Titration wird stets 2—3 mal ausgeführt und soll in 5—10 Minuten fertig sein.

Das am Boden befindliche Kupferoxydul suche man so wenig als möglich durch starkes Kochen oder Umrühren aufzuschlämmen. Ist die blaue Farbe verschwunden, welches man am besten durch Neigen der Schale erfährt, so filtrirt man eine geringe Quantität durch ein kleines Filter in ein Reagensglas ab, säuert mit verdünnter Säure an und setzt 2—3 Tropfen Ferrocyankaliumlösung zu. Entsteht dabei eine Rothfärbung, ein Zeichen unvollendeter Titration, so lässt man weiter einige Tropfen der Zuckerlösung in die Schale fliessen, kocht nochmals kurze Zeit und prüft von neuem auf Kupfer mit Ferrocyankalium. Tritt nun keine Rothfärbung mehr auf, so setzt man einer filtrirten Probe einige Tropfen Kupferlösung bei und kocht Sollte eine Reduction des Kupfers eintreten, so ist Zucker im Ueberschusse zugesetzt worden.

Hier ist zu bemerken, dass, wenn eine entfärbte Flüssigkeit lange Zeit bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft gelassen wird, ein Theil des reducirten Kupferoxyduls sich wieder oxydirt unter Blaufärbung. Es ist somit eine begonnene Titration ohne Unterbrechung zu Ende zu führen, und eine nachherige Bläuung der Flüssigkeit beim Stehen nicht zu beachten.

Man macht gewöhnlich 2—3 Titrationen, bis man die Endreaction genau erreicht hat, d. h. bis eine abfiltrirte Probe weder auf Ferrocyankalium noch auf Fehling'sche Lösung mehr reagirt. Auf solche Weise titrirt, ist es möglich, den Milchzucker genau genug zu bestimmen.

1 CC. Fehling'scher Lösung = 0.0067 g Milchzucker.

Die Vorschrift einiger Forscher, aus der über dem Kupferoxydul stehenden Flüssigkeit einige Tropfen mit dem Glasstabe auf einen Porzellandeckel zu bringen, etwas anzusäuern und dann mit Ferrocyankalium zu prüfen (sog. Tüpfelprobe), kann leicht zu Irrthümer führen. Da sich das Kupferoxydul in seiner feinen Zertheilung ziemlich lange in der Flüssigkeit suspendirt hält, so müssen solche Tropfen angesäuert Kupfer lösen und nachher mit Ferrocyankalium betupft Kupferreaction anzeigen, wodurch man zu dem Glauben verleitet wird, noch nicht genügend Zucker zugesetzt zu haben, während vielleicht schon ein Ueberschuss vorhanden sein kann.

Berechnung des Milchzuckers:

Angenommen wir hätten um 5 CC. Fehling'scher Lösung

zu reduciren = 18.2 CC. der 250 CC. (= 10 CC Milch) gebraucht, so ergiebt uns dieses folgenden Ansatz:

$$18.2 : 0.0335 = 250 : x;\ x = 0.446 \times 10 = 4.46\ \%$$

Milchzucker.

Der Milchzucker kann auch aus der Differenz bestimmt werden.

Abnormale Kuhmilch.

Unter dieser Bezeichnung verstehe ich nicht nur verfälschte Milch, sondern auch solche, welche aus irgend welchen Gründen nicht zur Ernährung des Menschen dienlich ist, ohne denselben an seinem physischen oder materiellen Gute zu schädigen. Wir haben dahin zu zählen:

Colostrummilch.

So wichtig das Colostrum für die Aufzucht des Jungviehes ist, so wenig eignet es sich zur Verwendung in der Milchwirthschaft. Deshalb ist die Lieferung von Colostrummilch von allen Molkereigenossenschaften auf's strengste verboten. In den Milchcondensationsfabriken darf man erst nach dem sechsten Tage nach der Geburt die Milch wieder bringen, während dieselbe in grossen Käsereien erst vom achten Tage angenommen wird, weil Colostrummilch leicht den Gerinnungs- und Reifungsprozess benachtheiligen soll. Eugling, welcher über diese Milch die exactesten Untersuchungen gemacht hat, sagt darüber folgendes:

„Die nach dem Kalben zuerst gemolkene „Biestmilch" erscheint in den ersten 3—4 Litern immer als eine gelblichweisse, oder durch Blut röthlich braun gefärbte, zähe Masse, von eigenthümlichem Geruch und einem spec. Gewicht von 1.06—1.08 bei 15° C. Dieselbe rahmt schwer auf und sondert, nach längerem Stehen, wobei sie sich mit einer Haut von getrockneten Albuminaten überzieht, eine 50—75 volumprozentige Rahmschichte aus, deren Scheidungsgrenze gewöhnlich nur schwach markirt ist. Beim Erhitzen gerinnt das Colostrum zu einem Kuchen, reagirt von Anfang an sauer und ist sehr haltbar, unter der erwähnten Albuminhaut ist es oft nach 14 Tagen noch unverändert. Gerinnt das Casein, so bemerkt man Gasbildung und zwischen den dicken, sich ausscheidenden Flocken bleibt ein Serum, welches röthlich, opalisirend, wie verdünntes Blutserum ist. Ein mit solchen Eigenschaften behaftetes Colostrum wird aber meist nur bei dem ersten Melken gewonnen, jedes spätere Melken fördert Producte,

welche diesen weniger oder mehr und mehr die Eigenschaften der Kuhmilch ertheilen, bis nach fast immer 4 Tagen das Milchdrüsensecret vollkommen die Eigenschaften der Kuhmilch angenommen hat.

Der Uebergang der Colostralmilch zur technisch verwendbaren Kuhmilch geht, wie wir gesehen haben, ziemlich rasch vor sich. Bei jungen Thieren und solchen, welche weniger günstige Milchproductionsverhältnisse besitzen, macht sich die Umwandlung langsamer. Durchschnittlich geben gute Milchkühe schon am dritten oder vierten Tage nach dem Kalben Milch, welche ohne Flocken abzuscheiden, das Kochen gut verträgt, während junge Thiere gewöhnlich noch am sechsten bis siebenten Tag Milch liefern, welche beim Sieden Albumingerinnsel absondert und in welcher sich noch leicht Colostrumkörperchen nachweisen lassen.

Chemische Bestandtheile des Colostrums.

Ausser den Bestandtheilen Serumalbumin, Casein, Fetten und Asche ist zu constanten Bestandtheilen der Colostrummilch zu rechnen: Zucker, Globuline, Nuclein, Harnstoff, Lecithin und Cholesterin. Ob auch Milchzucker, ist noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen. Engling fand das Colostrum von 22 Kühen, im Alter von 3—13 Jahren folgendermaassen zusammengesetzt:

Spec. Gew.	1.058—1.079	
Asche	1.18 — 2.31	%
Fette	1.88 — 4.68	„
Albuminate	11.18 —20.21	„
Casein	2.65 — 7.14	„
Zucker	1.34 — 2.83	„

Mikroskopische Beschaffenheit.

Colostrummilch ist besonders charakterisirt durch mikroskopische 0.005—0.025 mm grosse körnige Körperchen. Neben diesen findet man noch Bruchstücke von solchen in den verschiedensten Stadien des Zerfalles begriffen und meist nur noch aus traubenförmigen Anhäufungen von Fettkügelchen bestehend, und endlich vereinzelte, „die Colostrumkörperchen um ein mehrfaches an Grösse übertreffende aus den Milchkanälen und Milchgängen stammende Zellenagglomerate.“ Siehe Abbildung pag. 11.

Vergiftete Milch.

Metallgifte.

Giftige Bestandtheile kann die Milch aufnehmen, wenn dieselbe in saurem Zustande längere Zeit in metallenen Gefässen aufbewahrt wird oder wenn Thiere saures Futter aus metallenen Gefässen erhalten. (Siehe Taylor, Die Gifte I. pag 390.) Die sich bildenden Säuren der Milchzersetzung greifen leicht die Metalloxyde des Kupfer, Bleies oder Zinks an. Zinkgefässe sollen an

einzelnen Orten deshalb beliebt sein, weil die Metallverbindung die Gerinnung verzögere.

Prüfung auf Metallgifte: Man coagulirt 50—100 CC. Milch mit einigen Tropfen Salzsäure, kocht auf, filtrirt, wäscht aus und dampft auf $^1/_4$ des Volumens ein. Man filtrirt die neuerdings ausgefallenen Albuminate und Fette ab, wäscht etwas aus und dampft noch soweit ein, dass man ungefähr 3 Reagensgläschen Flüssigkeit erhält, welche man auf Zink, Blei und Kupfer folgendermaassen prüft:

Zink. In die nicht zu stark saure Flüssigkeit leitet man Schwefelwasserstoffgas ein. Bildet sich ein weisser Niederschlag, so kann es Schwefelzink sein, wenn nicht ausgeschiedener Schwefel, welcher auf einem Platinblech gebracht, verbrennen würde. Der Niederschlag ist näher zu untersuchen.

Die salzsaure Zinklösung alkalisch gemacht, giebt mit Ammoniak und hierauf mit $(NH_4)_2S$. versetzt einen weissen flockigen Niederschlag.

Blei. Blei giebt in salzsaurer Lösung mit H_2S. einen grauschwarzen Niederschlag. Chromsaures Kali darin den bekannten gelben Niederschlag von Chromblei.

Kupfer. Die salzsaure Lösung wird, mit Ammoniak versetzt, schmutzig grau, oder mit Ferrocyankaliumlösung giebt dieselbe eine rothbraune Färbung oder Fällung. Ein blankes Platinblech in eine conc. salzsaure Kupferlösung gebracht und darüber ein blankes Messer oder Eisenblech gelegt, überzieht letzteres in wenigen Stunden mit einem Kupferüberzug.

Pflanzengifte. Im Jahre 1875 kam in Rom ein Vergiftungsfall von Ziegenmilch vor, an welcher 21 Personen erkrankten, jedoch nach ärztlicher Behandlung wieder gesund wurden. Nach genauer Untersuchung stellte sich heraus, dass einige Ziegen giftige Pflanzen genossen hatten, in unserem Falle Momordica, deren Früchte als sehr drastisch wirkend bekannt sind.

Medicamentöse Milch.

Durch Lewald's Versuche ist bekannt, dass auch Arzneimittel leicht in die Milch übergehen. So z. B. Blei, Arsenik, Zinkoxyd, Magister. Bismuthi, Jodtinctur, Eisen-, Antimon- und Quecksilbersalze. Ob die Milch nur qualitativ durch Arzneimittel ändert oder auch quantitativ ist nicht bekannt. Die ärztliche Erfahrung lehrt, dass Arzneimittel, welche der Mutter gereicht werden, durch die Milch auch auf den Säugling wirkt.

Krankheitsursachen.

Abgesehen von den bekannten Gefahren, welche die Milch im Sommer, wo sie vorzugsweise zu Zersetzungen disponirt, auf den kindlichen Organismus ausübt, ist die Bedeutung derselben als Krankheitsursache erst in neuerer Zeit mehr gewürdigt. Erfahrungen aller Art haben gezeigt, dass die Milch den Träger des Contagiums verschiedener Infections-Krankheiten bilden kann. Die Aufzählung derartig beobachteter Fälle würde hier zu weit führen, weshalb ich mich nur auf die Beschreibung der einzelnen Krankheitsformen und deren Ursachen beschränken muss. Die Milch kann die Ursache von Ansteckung sein:

Milch mit Algen nach Low, von einer Kuh, welche stagnirendes Wasser trank.

1. Durch directe Communication des Contagiums und zwar hauptsächlich durch unreines Wasser, welches als Tränke, zur Verfälschung oder zum Reinigen der Gefässe gebraucht wird. So hat John Oyle beobachtet, dass Thiere, nachdem sie aus einem Sumpfe zur Sommerzeit Wasser tranken, fieberhaft erkrankten und bei näherer Nachforschung im Blute und in ihrer Milch unzählige lebende Organismen zeigten, die mit denen des Sumpfwassers identisch waren. Die Milch war verdorben und durch einen Tropfen Sumpfwasser konnte man gute Milch der gleichen Verderbniss anheimgeben.

2. Durch Aufnahme des Contagiums aus der Luft, sei es als Gase oder andere Krankheitserreger (aus Ställen, Milchaufbewahrungs-Localien, Contact mit kranken Personen).

3. Durch abnormale Verhältnisse in der Milch selbst, durch kranke Thiere.

Wenn man annimmt, dass das Krankheitsgift in der Milch die Bedingungen nicht nur für seine Erhaltung, sondern auch für seine Vermehrung findet, so werden zur Uebertragung der Krankheit auf Andere die geringen Mengen eines inficirten Wassers ausreichend erscheinen, welche vom Ausspülen der Milchgefässe zurückbleiben, oder aus der Luft aufgenommen werden können. So wurden die meisten englischen Epidemien, welche die Milch als Krankheitsursache hatte, hauptsächlich schlechtem Wasser zugeschrieben und durch Robinson wurde ein Fall bekannt, in

Typhus. welchem er als Infectionsherd das Krankenzimmer eines Typhösen bezeichnete, worin die genossene Milch vorher aufgestellt war.

Scharlach. Bell berichtet über eine Scharlachepidemie unter einer Reihe von Familien, welche denselben Lieferanten hatten, der seine Kühe durch Reconvalescenten von Scharlach habe melken lassen. Ein ähnlicher Fall wird von Taylor berichtet.

Tuberculose. Auf eine andere, an den Genuss der Milch geknüpfte, sehr ernste Gefahr hat zuerst Gerlach hingewiesen. Er fand nämlich, dass die Perlsucht, eine bei Kühen mit Stallfütterung recht häufige, der Tuberculose sehr nahestehende oder damit wesentlich identische, chronische Krankheit durch Milchfütterung auf verschiedene Thiere (Schwein, Schaf, Kalb, Kaninchen) fast constant als Tuberculose der Lungen und der Mesenterialdrüsen übertragen wurde. Ein Fall, wo ein 5jähriges Kind durch den Genuss von Milch tubecurlöser Kühe den Tod unter tuberculösen Erscheinung fand, constatirte Stang; Versuche von Klebs haben ergeben, dass das Gift durch gewöhnliches Kochen der Milch wahrscheinlich gar nicht zerstört wird. Bollinger bestätigt diese Beobachtungen neuerdings.

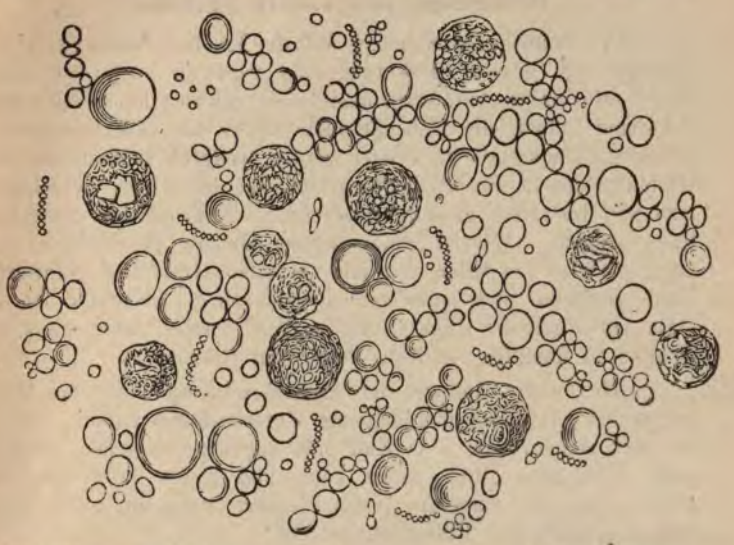
Eigenschaften: Tuberculöse Milch soll dick sein und sofort aus dem Euter entzogen alcalisch reagiren und schnell und leicht ausrahmen. Rahm wie Milch sollen schnell zur Fäulniss neigen. Auch gerinne die Milch schwerer sei es durch Lab sowie über dem Feuer.

Lungenseuche. Milch lungenseucher Kühe soll leicht abbrechen, nachdem sie fadenziehend geworden sei. Das Vorstadium der Lungenseuche dauert oft längere Zeit wesshalb man mit solcher Milch vorsichtig sein muss.

Schlempe-, Stärke- und Runkelrübenzucker-Abfälle sollen besonders die Anlage zur Lungenseuche fördern.

Maul- und Klauenseuche. Anaker sagt darüber; „Die Milch erscheint in gewissen Fällen der Maul- und Klauenseuche, wo die Schleimhäute der Milchgänge mitleiden, durch den Schleim oder Eiter, wahrscheinlich auch durch den Blaseninhalt, der beim Melken in die Milch gelangt, dicker, schleimiger, gelber, manchmal auch klümprig und blutstreifig, sie verbreitet öfter einen fauligen Geruch und hat einen widerlichen Geschmack; beim Stehen scheidet sich solche Milch in ein gelbliches Serum und einen Bodensatz, der feinkörnige Zerfallmassen und Eiterkörperchen enthält; durch solche Beimengungen fremder Bestandtheile wird die Milch specifisch schwerer; ausserdem vermindert sich ihr Gehalt an Rahm, Casein und Zucker. Dagegen vermehren sich die Salze, auf der Höhe der Krankheit reagirt sie sauer, sie gerinnt daher leicht

namentlich beim Kochen, giebt nur schwer Butter oder lässt gar nicht verbuttern. Die daraus erhaltene Butter zeichnet sich durch ihre auffallend gelbe Farbe aus. Je nach der Qualität



Milch Maul- und Klauenseuche kranker Kühe nach G. T. Brown.
Neben glattrandigen Milchkügelchen grosse dunkle und körnige Zellen, dünne Zellenschnüre (Vibrionen) und aus je zwei elliptischen Zellengliedern gebildete bewegliche Körperchen (Bacterien) enthaltend.

dieser abnormen Beimischungen zeigt sich der Genuss der Milch bald schädlich, bald nicht. Das Kochen der Milch zerstört nicht immer ihre schädlichen Eigenschaften."

Der Genuss solcher Milch hat bis jetzt folgende krankhafte Erscheinungen zur Kenntniss gebracht: Fieberanfälle, Blatternausschläge im Munde und an den Füssen, an den Händen vom Melken herrührend, Ziehen in allen Gliedern, Kopfschmerz. — Als theilweise Ursache der Ansteckung wird angegeben, dass durch die an den Zitzen vorhandenen Bläschen eine Beimischung des Secretes zur Milch entstehen könne.

C. Monin fand die Milch einer an Rinderpest erkrankten Kuh ganz abnorm und sehr schwankend zusammengesetzt: Rinderpest.

Wasser + flüchtige Substanzen =	81.82—86.53	%
Salze	1.18— 1.54	„
Albuminate	9.07—11.19	„
Fette	1.77— 3,75	„
Milchzucker	0.46— 1.85	„

Spec. Gew. 1.002—1.057.

Bei geringem Fett- und Milchzuckergehalt war die Milch aber sehr reich an Albuminaten und Salzen.

Fütterungs- und andere Einflüsse.

Der Einfluss der Nahrung auf die Milchabsonderung ist bei Thieren von grosser Bedeutung und verdient auch von Seiten der Aerzte einige Aufmerksamkeit seit gewisse landwirthschaftliche und industrielle Nebenproducte öfters als Beifutterstoffe in grösserem Maassstabe verwendet werden, wodurch vielfach abnorme Bestandtheile in die Milch übergehen, die deren Güte verschlechtern und bisweilen ganz unbrauchbar als Nahrung für den Säugling machen. Wieviel auch schon darüber geschrieben sein mag, so wird die Milch von mit normalem Grasfutter gefütterter Kühe gesünder nnd jener vorzuziehen sein. Ebenfalls ist der stete Aufenthalt der Kühe in Ställen kein vortheilhafter, ganz besonders in dumpfen, schlecht ventilirten Räumen.

Kartoffelschlempe.

Ueber den Einfluss der Kartoffelschlempe auf die Milch liegen bis jetzt noch ungenügende Untersuchungen vor. Soviel ist aber sicher, dass eine Kuh mit solchem Material gefüttert keine sehr gute Milch geben kann und dieses ganz besonders nicht, wenn die Schlempe, was vielfach geschieht, nicht frisch und alcoholfrei zur Fütterung gelangt.

Branntweinschlempe-Milch nach Low.

Ried fand, dass solche Milch keinen Spiritus enthalte, jedoch bedeutend weniger Fett als Milch aus Grasfutter (1—1½ %.) Da das Stärkemehl der Kartoffeln bei der Branntweinfabrikation meistens in Zucker und hierauf in Alcohol verwandelt wird, so erhalten die Kühe in der Schlempe selbstverständlich wenig Kohlenhydrate, dafür aber mehr stickstoffhaltige Verbindungen, Säuren und Salze, weshalb Milch von mit Schlempe gefütterten Kühen mehr Casein und Salze, dagegen weniger Zucker und Fette enthalten soll.

Clark fand bei der mikroskopischen Prüfung, dass die Milchkügelchen gering und klein an Zahl seien und eine grosse Neigung zu einer festen Aggregation hätten. In zwei Proben zeigte sich eine ungewöhnliche Zahl von Epithelialzellen, von denen einige auffallend granulirt und andere sehr gefärbt waren. In einigen derselben waren die Milchkügelchen noch eingeschlossen

und sehr klein, was anzeigt, dass diese Secretionsgebilde von den Milchgängen, deren Auskleidung sie bilden, losgelöst wurden, bevor die vollständige Ausarbeitung ihres Inhaltes geschehen war. Dem Umstande, dass solche Milch sehr langsam gerinnt und die Eigenschaft der festen Agglomeration der Milchkügelchen, will man den krankmachenden Einfluss solcher Milch zuschreiben, besonders bei Kindern. Durch die Verzögerung der Gerinnung wird eine rasche Resorption der Milch verhindert und daher Reizzustände die Folge, welche aus der Ueberfüllung des Magens entstehen müssen. — Ueber die schädlichen Folgen der Branntweinschlempe-Fütterung für das Vieh, siehe Petersen's Milchzeitung 1877. 21.

Biertreber.

Auch über die Milch mit Biertrebern gefütterter Kühe liegen keine eingehenden Untersuchungen vor, doch ist soviel aus der Praxis bekannt, dass auch diese Abfallproducte wie die vorhergehenden, wenn nicht ganz frisch verfüttert, leicht Anlass zu schlechten Milchproducten geben.

Milch in Gährung.

E. Reichardt beobachtete in der Nähe von Jena einen Fall, wo die Milch sich in heftiger Gährung befand. Der Grund, warum der Milchzucker in Gährung überging, betrachtete er vor allem aus in der hohen Temperatur des Aufbewahrungslocales. Selbstverständlich sind alle Gährungsgemische von den Milchlocalien fernzuhalten, dito aus Ställen. Gährungserscheinungen können vielleicht auch aus stark fermenthaltiger Nahrung (Schlempe) entstehen.

Eiterige Milch.

Ebenso wie die für die blutige Milch angeführten Verletzungen, kann bei Geschwürsbildungen im Innern des Euters auch Eiter in die Milch gelangen, wie dieses von verschiedenen Forschern nachgewiesen wurde.

Schleimkörper.

Bei andern krankhaften Zuständen der Milchdrüse beobachtete Donné die Gegenwart von Schleimkörperchen in der Milch.

Alle unter vorstehendem Capitel aufgezählten Thatsachen sind weit wichtiger, als man ihnen vielleicht beilegen möchte, weil wir daraus ersehen, dass es eine hochwichtige sanitäre Maassregel ist, die Milchproduction und Consumation, namentlich in Städten, genau zu überwachen und die milchenden Thiere sowohl, als ihre Nahrung, Trinkwasser, Ställe etc. einer regelmässigen Beschau zu unterziehen. Kranke Thiere, schlechtes Trinkwasser, sowie unreinliche Behandlung der Milch etc. werden uns über manche Krankheitsursache, besonders unter Kindern Aufklärung geben können.

Verfälschungen der Kuhmilch.

Die Verfälschungen der Milch — bei uns der Kuhmilch — ist in den grossen Städten mehr und mehr an der Tagesordnung. Dieselben sind um so folgenschwerer, als solche Milch vielfach als ausschliessliche Nahrung für Säuglinge verwendet wird, in Folge dessen denn auch eine Menge Kinder einem frühen Siechthum anheimfallen oder zu Grunde gehen. Mit Recht wendet man daher der städtischen Milchpolizei je länger je mehr die grössste Aufmerksamkeit zu. Die Milchfälschungen können in folgendem bestehen:

1. Zusatz von Wasser.
2. Theilweises Abrahmen.
3. Abrahmen und Wasserzusatz.
4. Vermischen theilweise abgerahmter (Abend-) Milch mit ganzer Milch (häufigste Verfälschung).
5. Fremde Zusätze. (Verdeckungsmittel.)

Weitaus die meisten Fälschungen sind in 1—4 zu reihen, während die Zusätze den Zweck haben, die durch Entwerthung bedingten Veränderungen in dem äussern Verhalten der Milch zu verdecken. Von letzteren Mitteln wurden bis jetzt hauptsächlich constatirt: Zucker, Gummi, Stärke, Dextrin, Eiweiss, Eigelb, Erden, Alcalien und Farbstoffe zum Verdecken der bläulichen Farbe der abgerahmten Milch.

Die meisten dieser Zusätze kommen aber mehr in Büchern, als in der Praxis vor, denn Stoffe, welche sich schon durch einfache chemische Reactionen, ja sogar durch mechanische Mittel nachweisen lassen und auch oft schon durch Zunge oder Nase sich kund geben, kann der Milchfälscher nicht gut gebrauchen. Der Milchfälscher weiss auch ganz gut, dass die Chemiker Mittel genug besitzen, solch' grobe Fälschungen mit Leichtigkeit nachzuweisen, weshalb denn auch solche Zusätze nur höchst vereinzelt, dagegen Wasserzusätze und verschiedene Mischungen von mehr oder weniger abgerahmter Milch mit ganzer dagegen alle Tage vorkommen.

Wässerige Milch.

Wässrige Milch von bläulich-weisser Farbe und arm an Fetten und Trockensubstanz liefern nur Kühe mit schlechter Pflege und besonders schlechtem, wässrigem Futter. Ein Werthmesser für die Milch ist das spec. Gew., doch ist dasselbe abhängig von den in der Milchflüssigkeit gelösten und suspendirten Bestandtheilen. Während die Salze, die Albuminate und der Milchzucker die Milch schwerer als Wasser machen, drückt der mehr oder weniger hohe Fettgehalt das spec. Gew. nieder.

Vermischt man ganze Milch mit Wasser, so wird dieselbe leichter werden, weshalb man einen grössern Wasser- und geringern Trockengehalt erhalten wird. — Entrahmt man die Milch mehr oder weniger, so muss dadurch das spec. Gew. steigen, weshalb dann oft und an Hand des Lactodensimeters dasselbe möglichst normal gemacht wird. Es wird hier also eine Fettbestimmung am meisten Aufschluss geben, ebenso wie in der Mischung von abgerahmter mit ganzer Milch.

Um den Wasserzusatz oder eine abnormal wässrige Milch zu prüfen, bedient man sich sowohl der chemischen wie physicalischen Analyse. Die chemische Methode hat zum Zweck entweder eine vollständige quantitative Untersuchung der verdächtigen Milch vorzunehmen oder neben der Wasser- und Trockensubstanz auch noch eine Fettbestimmung. Für die Wissenschaft genügt nur erstere, während für die Praxis eine Trockensubstanz und Fettbestimmung in den meisten Fällen genügenden Aufschluss giebt.

Werth der mikroskopischen Prüfung.

Für die physicalische Untersuchung kann eigentlich nur der Lactodensimeter oder Pycnometer, resp. das spec. Gew. in Betracht kommen, während die oft auch angepriesene mikroskopische Prüfung weiter keinen Werth hat, als dass sie uns Aufschluss über Beimengungen fremder Elemente wie: Blut, Eiter, Colostrumkörper, Detritus etc. und Zusätze giebt. Besonders für die Bestimmung des Fettgehaltes hat sie keinen Werth, wenn auch richtig ist, dass Milch mit Wasser versetzt, unter dem Mikroskop die Butterkügelchen in denselben Grössenverhältnissen wie in der normalen, aber weiter auseinander liegend zeigt und auch das theilweise Fehlen der grösseren und mittleren Fettkügelchen für Milch charakterisirt, die zum Theil abgerahmt wurde, da diese beim Stehen der Milch vermöge ihres grössern Volumens am leichtesten und ehesten aufsteigen und vorzugsweise mit dem Rahm aus der Milch entfernt werden.

Auch ist es schwer, gleichmässige Präparate für das Mikroskop darzustellen, wie Conrad, besonders für seine mikroskopischen Frauenmilch-Untersuchungen hervorhebt und sagt, dass selbst ein und dieselbe gut durchgemischte Milch und mit dem Tropfenzähler erhoben, in Beziehung auf Zahl, Grösse, Vertheilung der Milchkügelchen verschieden ausfallen kann. Auch seien die Abschätzungen der Zahl der Milchkügelchen ganz willkürlich. Wir werden später unter dem Capitel Marktpolizei auf eine Methode der Fettbestimmung zurückkommen, welche erlaubt, genügend sichere Schlüsse zu ziehen.

Normale Marktmilch.

Das spec. Gew. normaler Marktmilch (Mischmilch mehrerer Kühe) bei einer durchschnittlichen Zusammensetzung von:

Wasser +	flüchtigen Bestandtheilen	87.50	%
„	Salzen	0.5	„
„	Fetten	3.5	„
„	Albuminaten	4.0	„
„	Milchzucker	4.5	„
		100.00	%

ist nach **vielen tausenden von Untersuchungen** und in den verschiedensten Ländern vorgenommen, **im Mittel zu 1.029—1.033** gefunden worden.

Eine Milch, welche daher mehr als 87.5 % Wasser und ein tieferes oder höheres spec. Gew. als 1.029—1.033 aufweisst, ist als verfälscht oder schlecht zu bezeichnen; desgleichen eine Milch, welche unter 3 % Fett anzeigt und auch in ihren übrigen Bestandtheilen von den Mittelzahlen abweicht. Milch aber, welche nur in ihrem Fettgehalt, sonst nicht von normaler

Fettentzug.

verschieden, ist je nach demselben als ganz- oder halbabgerahmt zu bezeichnen. Sind solche Fälle durch die chemische oder marktpolizeiliche Analyse erwiesen oder im Verdacht liegend, so muss zur Bestätigung derselben zuerst die Stallprobe (siehe hinten) vorgenommen werden, bevor man einen Milchfälscher des Betruges bezeichnen darf.

Saure Milch.

Saure Milch als Marktwaare ist sofort zu pfänden, d. h. nur solche, welche durch Aufkochen gerinnt. Da im Sommer hier und da Milch zur Untersuchung gelangt, die bei ihrer Ankunft schon geronnen ist, so haben zuerst Schröder und auch Dietzsch vorgeschlagen, durch die spec. Gewichtsbestimmung des Serums einen allfälligen Wasserzusatz nachzuweisen, indem dieselben behaupten, dass ein Serum unter 1.026 spec. Gew. sicher auf einen Wasserzusatz hindeute und dieses um so mehr, je tiefer dasselbe sinke. Eingehende Untersuchungen darüber wären sehr werthvoll für die Marktpolizei.

Zusätze.

Die am meisten angewandten Zusätze sind:

Stärke.

Stärkemehlhaltige Substanzen machen die Milch dickflüssiger, sie schmeckt und riecht nach Mehl und kann einen kleisterartigen Bodensatz zeigen. Solche Milch soll nach dem Gerinnen oder Kochen fadenziehend werden. Nachweis:

Unter dem Mikroskop sind Stärkezellen wahrnehmbar. Chemisch weist man Stärke am besten nach, wenn man die verdächtige Milch mit Essigsäure coagulirt, filtrirt und das Serum

auf $^1/_4$ Volumen eindampft und dieses mit Jodtinctur prüft, wobei dessen Gegenwart sich durch Blaufärbung kund giebt.

Dextrin. Dextrinirte Milch schmeckt süsslich und zeigt dessen, wie oben behandeltes Serum mit Jodtinctur eine mehr hellviolette oder weinrothe Färbung.

Gummi-arabicum. Gummi-Milch wird nach Dietzsch mit Essigsäure coagulirt und filtrirt, dann auf $^1/_5$ Volumen verdampft, absoluter Alcohol zugesetzt, welcher dasselbe in weisser käsiger Masse abscheiden soll (wohl Albuminate damit). Nach Chevallier und Lassaigne soll der alcoholische Gumminiederschlag streifig aussehen.

Farbstoffe. Da die Käse- und Butter-Farben mehr und mehr in der Molkereitechnik zur Verwendung gelangen; so kommt es auch vor, dass, um schlechter Milch ein gutes Aussehen zu geben, diese gefärbt wird. Solche Farbstoffe werden am besten folgenderweise nachgewiesen:

500 CC. Milch werden mit Säure coagulirt oder besser mit verdünntem 70 % Alcohol, dann filtrirt und auf 50 CC. eingedampft. Versetzt man nun eine Probe mit etwas Aetznatron oder Ammoniak und tritt dabei eine dunkle, braunrothe Färbung ein, so ist Curcuma vorhanden.

Curcuma. Concentrirte Schwefelsäure giebt eine blaue Färbung, wenn Orleans vorhanden wäre.

Orleans. Conservirungsmittel. Um die Milch in der warmen Jahreszeit haltbarer zu machen, werden vielfach Mittel angewandt, um die Säuerung zu verhindern oder zu verzögern. Die künstlichen Conservationsmittel der Milch sollte nur dem Publikum erlaubt, den Milchhändlern aber strenge untersagt sein. Der Milchlieferant hat nur dafür zu sorgen, dass die Milch bei und nach dem Melken auf's Reinlichste behandelt und sofort nach dem Melken auf niedrige Temperatur abgekühlt wird, wodurch sie selbst im Sommer längere Zeit frisch erhalten bleibt und weite Transporte auszuhalten vermag, was ja aus der Praxis, z. B. der Milchcondensationsfabriken genugsam bekannt ist.

Um die Milchgährung etwas hinzuhalten, ist es z. B. in Frankreich und England erlaubt, der Milch Alcalien in Form von Soda, doppelkohlensaures Natron oder Potasche zusetzen zu dürfen. Nachweis:

Alcalien. Lacmus- und Curcuma-Papier zeigen alcalische Reaction. 50 CC. Milch werden mit 70 % Alcohol coagulirt, filtrirt, und Filtrat in einer Schale zur Trockene eingedampft und mit Salzsäure übergossen. Ein Aufbrausen deutet auf Zusatz obiger Alcalien, da normale Milchasche nicht aufbraust. Für qualitative

und quantitative Bestimmungen der Alcalien verdampft man wenigstens 500 CC. Milch.

Kalkmilch wird der Milch hier und da zugesetzt, um dieselbe sowohl zu conserviren als haltbarer zu machen. Nachweis: Alcalische Reaction. Im durch Essigsäure coagulirten und bis auf $^1/_6$ eingedampften und wieder filtrirten Serum giebt verdünnte Schwefelsäure einen Niederschlag von Gyps,

Salicylsäure oder salicylsaures Natron wird in neuerer Zeit öfters zur Conservation der Milch empfohlen. Nachweis:

Salicylsäure und deren Salze.

Man coagulirt 100 CC. oder mehr Milch mit 70 % Alcohol, filtrirt, dampft auf $^1/_8$ ein und filtrirt von neuem. Das Filtrat wird nun mit dem gleichen Volumen Aether aufgenommen. Die ätherische Lösung giesst man in ein Reagensglas und prüft eine Probe mit Eisenchlorid: rothviolette Färbung zeigt Salicylsäure an. — Versetzt man nach Schulz eine wässrige Lösung von Salicylsäure oder besser salicylsaurem Natron mit wenig Kupfersulfatlösung, so entsteht eine smaragdgrüne Färbung. Die grüne Farbe soll beim Natronsalze noch wahrnehmbar auftreten, wenn dasselbe im Verhältniss von 1 : 2000 in destill. Wasser gelöst sei. Ein Zusatz von etwas Alcohol soll das Entstehen der grünen Farbe noch beschleunigen. Säuren und Ammoniak sollen die grüne Farbe zerstören.

Borsäure und deren Salze.

Borsäure oder borsaures Natron, weil viel leichter löslich als Salicylsäure und billiger, sowie besser wirkend, wird weit mehr zur Milchconservation gebraucht. Nachweis: 50 CC. Milch werden mit Essigsäure coagulirt, filtrirt, und nun in einer Platinschale eingedampft und langsam eingeäschert, dann mit 1—2 % schwefelsäurehaltigem Alcohol übergossen, etwas gekocht und angezündet. War Borsäure vorhanden, so zeigt sich die Alcoholflamme mit grünlichem Saum. Nach H. Gilm erhalte man eine gleichmässig gefärbte, prachtvoll grüne Flamme, wenn man die Borsäureätherdämpfe (Borsäure mit conc. Schwefelsäure + Alkohol erwärmt) durch ein enges Röhrchen in ein weiteres, verticales Glasrohr treten lasse und sie mit Luft vermischt an der oberen Mündung derselben anzünde.

Geheimmittel.

Von Zeit zu Zeit treten auch für das Molkereiwesen bestimmte Geheimmittel auf, welche wie üblich mit grosser Reclame zu enorm hohen Preisen angerühmt werden. Die bekanntesten sind:

Aseptin.

Aseptin, unter diesem Namen kommt ein untrügliches Mittel zur Erhaltung von Milch und Rahm in den Handel, welches sich nach den Untersuchungen von Nettl und Fleck lediglich als gepulverte Borsäure entpuppte.

Glacialine ist ein anderes se gerühmtes und theures Conservirungsmittel und soll haupt h nur aus Borsäure und Borax bestehen. Glacialine.

Die Milchpolizei.

Die Frage der Milchcontrole schon so oft Gegenstand der eingehendsten Erörterungen gew dass wir, anschliessend an vorhergehendes Capitel, uns hier erlauben wollen, auf Basis der allseitigsten Erfahrungen, Grundzüge einer öffentlichen Milchhygiene aufzustellen.

Zur Beurtheilung der Mil im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege, thut es uns r allem aus Noth, allgemein gültige Normen dafür anzunehm an Hand welcher allein eine sichere Milchpolizei ausgeübt den kann. Wir werden nachstehend nur diejenigen Leitpun berühren, welche sich hauptsächlich in der Praxis bewäl haben und bestrebt sein, doch dabei nichts zu vergessen, w irgendwie von Belang für vorstehende Materie sein könnte.

Wenn eine Milch als gut er schlecht resp. verfälscht bezeichnet werden soll, so hat ses unbedingt nach bestimmten Gesetzen zu geschehen und h man dafür, was die quantitative Beschaffenheit derselben anbe ft, sogenannte Normalzahlen aufgestellt, d. h. Mittelzahlen, elche aus tausendfachen Untersuchungen der Milch von den erschiedensten Racen und in den verschiedensten Ländern erh en worden sind. Trotz diesen tausendfältig erkannten oder nstatirten Thatsachen, erscheinen immer und immer wieder Mi regulative, die diesen in's Gesicht schlagen und nur zu Verwirr gen Veranlassung geben, abgesehen davon, dass damit den Fälsc ngen vielfach geradezu Thür und Thor geöffnet wird. Bei ilchuntersuchungen ist eben stets der Umstand in Betracht z ziehen, dass zwischen Milch im physiologischen Sinne und Milch als Marktwaare ein grosser Unterschied zu machen ist Denn während die Bestandtheile jener in ganz beliebigem Ver ältnisse zu einander stehen, wird für diese ein Maximum und n Minimum verlangt, welches sich ebensowohl auf die Gesammheit der Nährstoffe, als auf die Einzelbestandtheile bezieht.

Die Frage nach den zu fordernden prozentischen Maximal- und Minimalzahlen einer Marktmilch (Mischmilch mehrerer und

nicht nur einzelner I ist für viele Orte noch eine offene. Es mag daher sehr ‚mässig sein, da wo man die Milchpolizei mit Erfolg einfi will, die Milch sehr vieler Kühe und ganzer Stallungen öfte ersuchen zu lassen, um für die betreffende Gegend ganz N ormalzahlen zu gewinnen, an Hand welcher dann ein sichere heil erfolgen kann. Wohlverstanden dürfen dann als Norm die Durchschnittszahlen der Milch ganzer Stallungen und 1 einzelner Kühe genommen werden. Während bis jetzt die hschnittszahlen für Milch ganzer Stallungen überall gleich nden wurden, können dieselben für einzelne Kühe, je nach R Alter, Constitution, Nahrung, Zeit des Melkens, Geschlechtsl Quantität der Milch, Jahreszeit, Aufenthalt im Freien oder Stalle, Krankheiten etc. ziemliche Schwankungen zeigen. Ei lauptsache wird es bei allen derartigen Milchuntersuchunge in, nach möglichst exacten und uniformen Methoden zu arbe Auch sind diese nicht zu kurze Zeit, sowie unter Berücksichtig der physiologischen und pathologischen Verhältnisse anzus n, was leider bis jetzt zu wenig geschah.

Zur Erleichterung für a Organe der öffentlichen Gesundheitspflege ist es also vor all wünschenswerth, dass bestimmte Normen über den zulässigen halt und physikalischen Eigenschaften der Milch aufgestellt rden, da man sonst immer auf Einwände und weitläufige Erö ungen, besonders vor Gericht, sich gefasst machen muss. I lich hat die Fixirung solcher Grenzen auch ihre heiklen Seite Stellt man die Anforderungen zu hoch, so riskirt man ungehte Verurtheilungen und wird dadurch möglicherweise den R ter zur Austheilung gelinder Strafen veranlassen; stellt man ie aber zu niedrig, so werden alle weniger bedeutenden Fälsch gen der Bestrafung entgehen. Unsere Normen, welche sich au tausende von Untersuchungen der verschiedensten Forscher ba en und sich in der Praxis bewährt haben, sind folgende:

1. Das spec. Gew. einer gute Marktmilch muss sich innerhalb den Grenzen 1.029 — 1.033 wegen. Ein anderes spec. Gew. und

2. eine Milch mit weniger a 12.5 % Trockengehalt und 3 % Fett ist als eine schlechte Mch zu bezeichnen. Halb oder ganz abgerahmte Milch kann uch als Marktwaare gelten, wenn solche unter richtiger Bezeihnung und entsprechendem Preise zum Verkaufe gelangt, sonst aber nicht.

Ein Abweichen von diesen Nemen hat entweder Verfälschungen oder physiologisch-pathologsche Ursachen zum Grunde.

Wenn nun die exacte chemisch-physicalische Analyse solche Abweichungen an einer Marktmilch zeigt, **so ist auf diese allein noch keine Verurtheilung des Milchlieferanten, sondern erst die Stallprobe vorzunehmen.**

Die sogenannte Stallprobe wird nur bei Verdachtsgründen vorgenommen und besteht darin, dass man die Kühe, von welchen die beanstandete Milch kommt, unter polizeilicher (offizieller oder civiler) Aufsicht melken lässt und die Eigenschaften dieser Stallmilch mit derjenigen der beanstandeten Verkaufsmilch vergleicht. Das Melken hat strenge zur Normalzeit zu geschehen, d. h. um die Zeit, wenn die Kühe gewöhnlich gemolken werden. Eine jede Kuh muss ausgemolken und die Milch sämmtlicher Kühe gut vermischt werden. Man kann aber auch nebenbei, wenn es die Zeit erlaubt, die Milch jeder einzelnen Kuh untersuchen, was ja nur im Interesse unserer Sache liegen kann. Gut wäre es, zum Melken eine ganz unparteiische Person zur Verfügung zu haben, um immer sicher zu sein, dass die Kühe auch ganz ausgemolken werden. Da es vorkommen kann, dass Kühe von ganz fremder Hand gemolken, spärlicher als sonst Milch abgeben, so kann man zuerst den Melker und erst am Schlusse die Vertrauensperson melken lassen, um ja ganz sicher zu sein, alle Milch entzogen zu haben. Wie bekannt, ist die zuerst abgezogene Milch immer wässriger als die letzte und auch finden sich Differenzen in der Milch der verschiedenen Zitzen, weshalb es gut ist, die Milch über's Kreuz zu melken, da auf diese Weise eine vollständige Entleerung des Euters am besten gelingt.

Die Stallprobe soll wo möglich noch am gleichen Tage Abends, wenn die Morgenmilch untersucht wurde, oder dann spätestens den folgenden Morgen vorgenommen werden und da es sich dabei nicht um Ermittelung des absoluten Gehaltes der in Betracht kommenden Milch handelt, so genügt es in der Regel die gewöhnlichen Polizeimethoden anzuwenden, welche in folgendem bestehen:

1. Ermittelung des spec. Gew. der ganzen Milch vermittelst Quevenne's Lactodensimeter's auf 15° C. bezogen.
2. Dasselbe in der abgerahmten Milch, nach 24stündigem Stehen.
3. Ermittelung des Fettgehaltes durch den Lactobutyrometer (nicht Chevallier's Crêmometer).

Beim Gebrauche dieser Methoden ist folgendes zu bemerken:

1. Dürfen in der Milchpolizei keine Lactodensimeter angewandt werden, welche nicht auf den Pycnometer ge-

prüft wurden oder von einer Controlstelle kommen, welche für die Richtigkeit garant ist.

2. Ist die crêmometrische Fettbestimmung nach Chevallier ein- für allemal aus den Polizeimethoden zu streichen und zwar aus folgenden Gründen:
   a) Milch unter gleichen Bedingungen rahmt nicht immer gleich auf. Ein mehr oder weniger grosser Wasserzusatz kann von bedeutendem Einflusse sein und spricht meistens zu Gunsten eines höheren Fettgehaltes.*)
   b) Die Ausrahmung dauert verschieden lang, je nach den Temperatureinflüssen.
   c) Oft gerinnt die Milch, bevor dieselbe ganz aufrahmen konnte und
   d) Ungleichmässiger Fettgehalt des gebildeten Rahmes unter gleichen Bedingungen. Bald ist er dick, bald dünn, bald scheidet er sich beinahe vollständig ab, bald wieder weniger.

Um den Fettgehalt der Milch ziemlich exact und rasch zu bestimmen, wendet man die in neuester Zeit verbesserte lactobutyrometrische Methode von Marschand an. Die ursprüngliche Marchand'sche Probe giebt nach Krämer und Schulze, Méhu, Schmidt, Tollens und Grote und A. F. Adam einen ungenauen und meistens zu hohen Fettgehalt an. Ich beschreibe hier die Vorschriften von Schmidt, Tollens und Grote, welche über diese Methode die eingehendsten und exactesten Untersuchungen gemacht haben. Aus denselben ist folgendes zu entnehmen:

1. dass die Resultate des Lactobutyrometers zwar nicht ganz so sicher sind wie die analytisch gefundenen, indem jene, gegenüber diesen bis zu 0.2 % variren können, was nicht von Belang ist zur Controle, Orientirung und raschen Ausscheidung von einerseits unzweifelhaft genügend fettreicher von andererseits fettarmer Milch bei Milchrevisionen.
2. Sollen die Angaben des Lactobutyrometers stets die gleichen sein, ob die Milch möglichst bald nach dem Melken oder erst nach längerer Zeit untersucht werde, jedoch sollte dann die Milch in Flaschen aufbewahrt

*) Ebenfalls ist die Art und Weise und die Länge des Transportes, sowie die Höhe der Milchschichte sehr von Einfluss auf die Rahmbildung. Auch findet man öfters die verschiedensten Crêmometer in Anwendung.

werden, damit dieselbe vor der Prüfung tüchtig durchgeschüttelt werden kann.

3. Sei das Resultat fast ebenso befriedigend, ob Milch, Aether und Alcohol vermittelst Pipetten oder nach Marchand's alter Art in dem Lactobutyrometer selbst abgemessen werde. Die einzigen Abänderungen, welche dieselben an Marchand's Methode angebracht haben, sind:
4. a) Weglassen der Natronlauge.
   b) Alcohol von 91° und nicht von 86° anwenden.
   c) Nach dem Erwärmen der Mischung auf 40° C. soll das Lactobutyrometer in Wasser von 20° gebracht werden.
   d) Andere Berechnungsformeln. Doch haben die Verfasser, um die Rechnungen entbehrlich und somit die Methode praktischer zu machen eine Tabelle aufgestellt, welche erlaubt, die den abgeschiedenen $^1/_{10}$ CC. Aetherfettlösung entsprechenden sog. Volumprocente an Fett direct abzulesen. Siehe pag. 47.

Das Lactobutyrometer besteht im allgemeinen aus einer überall gleich weiten (10—12 mm), an einem Ende geschlossenen Glasröhre von verschiedener Länge. Von diesem geschlossenen Ende ab ist die Röhre in 3 durch Marken bezeichnete gleiche Theile getheilt, deren jede genau 10 oder auch nur 5 CC. Rauminhalt hat. Ein ebenso langer Theil wie eine Theilung bleibt frei, um der Flüssigkeit beim Schütteln Spielraum zu lassen. Die oberste Abtheilung enthält eine weitere Theilung in $^1/_{10}$ CC. Dem Lactobutyrometer sind zur Complettirung noch beigegeben:

1. 3 Pipetten für Milch, Alcohol absolut und Aether;
2. ein Thermometer zur Bestimmung der Wassertemperatur;
3. ein Blechcylinder zur Aufnahme von Wasser, dazu eine Untertasse für Spiritus, und
4. ein Blech- oder Glascylinder, um Wasser von 20° C. aufzunehmen.

Der ganze lactobutyrometrische Apparat ist meistens in Etuis zusammengestellt käuflich. Siehe hinten unter Utensilien.

Gebrauchsanweisung zum Lactobutyrometer nach Schmidt, Tollens, Grote und eigenen Beobachtungen.

Lactobutyrometer-Probe.

Man mische unmittelbar von der Untersuchung die Milch sehr gründlich durch Schütteln oder Umrühren, sauge die für Milch bezeichnete Pipette bis zur obern Marke an und lasse diese Milch in den Lactobutyrometer wieder nur bis zur untern Marke auslaufen.

Hierauf fülle man die mit Aether bezeichnete 10 CC. Pipette mit 62° Tr. Aether bis zur Marke und lasse den Inhalt ebenfalls, indem man den letzten Tropfen ausbläst, in den Lactobutyrometer zu der Milch fliessen. Man verschliesse denselben mit einem gut passenden Kork, schüttle kräftig, lüfte einige Male und wiederhole das Schütteln so lange, bis Milch und Aether eine gleichmässige Flüssigkeit bilden.

Jetzt fülle man bis zur Marke die Pipette mit 91° Tr. Alcohol, welchen man zu der Aether-Milch-Mischung fliessen lässt und schüttelt nun so lange, unter zeitweisem Lüften des Korkes, heftig durch, bis keine Klümpchen von gefälltem Casein mehr zu sehen, sondern alles mit ganz gleichmässig körnigen Flockchen erfüllt ist. Während diesen Operationen bringt man den Blechcylinder in die mit etwas Spiritus versetzte blecherne Untertasse, zündet an und lässt so lange brennen, bis die Temperatur von 40° C. (32° R.) erreicht ist. Man arbeite beim Feuer herum stets vorsichtig mit Aether!

Der Lactobutyrometer wird nun in das warme Wasser gestellt und 5—10 Minuten stehen gelassen, bis die meisten Fettkügelchen aufgestiegen sind. Hierauf bringt man denselben in einen andern Cylinder mit Wasser von 20° C., worin sich die Schicht noch vergrössert.

Nach einer Stunde liest man die Zehntel CC. ab, welche von der Fettschicht erfüllt sind und zwar von dem tiefsten Punkte der vertieften runden Oberfläche (Meniscus) der Fettschicht bis zu der geraden Fläche, welche sie von der darunter befindlichen Flüssigkeit trennt, und findet die diesem Zehntel CC. entsprechenden Fettprocente in nachstehender Tabelle ausgedrückt.

Wenn auch die Ermittelung des procentischen Fettgehaltes mit Hülfe des Lactobutyrometers nicht mit der Einfachheit und Schnelligkeit bewerkstelligt werden kann, wie z. B. die Feser'sche lactoscopische Fettbestimmungsmethode, welche einzig und allein nur in Händen eines guten und mit der Materie vertrauten Analytikers genügend richtige Resultate giebt, so ziehe ich das erstere Instrument dem letzteren als Polizeiprobe doch unbedingt vor, da die Resultate, welche es giebt, nicht so mannigfach und besonders nicht von Verhältnissen beeinflusst werden, deren Abänderung nicht in unserer Hand liegen. Da die Behandlung des Lactobutyrometers weder besondere Kenntnisse noch ausserordentliche Geschicklichkeit voraussetzt, so wird er überall da mit Vortheil verwendet werden, wo es sich um eine praktisch rasche und dabei doch ziemlich exacte Fettbestimmung handelt. Selbst-

Gebrauch der Tabelle zum Lactobutyrometer.

Ueber der, ein Gerinnsel von Casein enthaltenden, wässerigen Flüssigkeit hat sich eine klare, stark lichtbrechende Flüssigkeit abgeschieden, deren Volumen an der feinen Gradtheilung abzulesen ist.

Zu dem Zwecke liest man sowohl den Stand des unteren Randes der Fettschicht an der Gradtheilung wie auch denjenigen des oberen, wobei die tiefste Stelle der gekrümmten Oberfläche (Meniscus) anzunehmen ist, ab und entnimmt die den abgelesenen Graden ($^1/_{10}$ ccm) entsprechenden Fettprocente aus der nachstehenden Tabelle.

Beispiel: Oberer Rand der Fettschicht 33°
Unterer „ „ „ 22°
Differenz = Länge der Fettschicht 11°
11° = 3.379 % Fett.

Tabelle, welche die den abgeschiedenen Zehntel cbcm Aetherfettlösung entsprechenden Fettprocente anzeigt.
(Nach Fr. Schmidt aus Henneberg's Journal für Landwirthschaft 1878. S. 381.)

Zehntel cbcm Aetherfettlös.	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett	Zehntel cbcm	Entsprechen Proc. Fett
1 Zehntel	1.339	6,5	2,461	12	3,583	17,5	4,792	23	7,016	28	9,506	33	11,996	38	14,486	43	16,976	48	19,466
1,5	1,441	7	2,563	12,5	3,685	18	4,956	23,5	7,265	28,5	9,755	33,5	12,245	38,5	14,735	43,5	17,225	48,5	19,715
2	1,543	7,5	2,665	13	3,787	18,5	5,129	24	7,514	29	10,004	34	12,494	39	14,984	44	17,474	49	19,964
2,5	1,645	8	2,767	13,5	3,889	19	5,306	24,5	7,763	29,5	10,253	34,5	12,743	39,5	15,233	44,5	17,723	49,5	20,213
3	1,747	8,5	2,869	14	3,991	19,5	5,483	25	8,012	30	10,502	35	12,992	40	15,482	45	17,972	50	20,462
3,5	1,849	9	2,971	14,5	4,093	20	5,660	25,5	8,261	30,5	10,751	35,5	13,241	40,5	15,731	45,5	18,221	50,5	20,711
4	1,951	9,5	3,073	15	4,195	20,5	5,837	26	8,510	31	11,000	36	13,490	41	15,980	46	18,470	51	20,960
4,5	2,053	10	3,175	15,5	4,297	21	6,020	26,5	8,759	31,5	11 249	36,5	13,739	41,5	16,229	46,5	18,719	51,5	21,209
5	2,155	10,5	3,277	16	4,399	21,5	6,269	27	9,008	32	11,498	37	13,988	42	16,478	47	18,968	52	21,458
5,5	2,257	11	3,379	16,5	4,501	22	6,518	27,5	9,257	32,5	11,747	37,5	14,237	42,5	16,727	47,5	19,217	52,5	21,707
6	2,359	11,5	3,481	17	4,628	22,5	6,767												

verständlich ersetzt diese nicht die chemische Analyse, ist jedoch für die Milchpolizei vollkommen genügend.

Somit wird das Lactobutyrometer nicht nur dem sich mit Milch beschäftigenden Chemiker, sondern auch in Händen der Aerzte, Apotheker, Polizeibeamten und Landwirthe gute Dienste leisten, besonders in Fällen, in denen wegen geschickter Manipulation des Fälschers das Lactodensimeter allein im Stiche lässt.

Nach A. F. Adam würde man in folgender Weise verfahren:

1. Man beginnt mit der Neutralisation der Milch. Wenn dieselbe sauer ist, so soll man dieselbe schwach alcalisch machen, indem man zu 200 CC. der zu untersuchenden Milch 1 CC. Natronlauge von 36° Be = 1 Tropfen auf 10 CC. Milch zusetzt, dann bringt man
2. in den Lactobutyrometer mit Hülfe von genauen Pipetten zuerst:

   10 CC. Alcohol von 90° Tr. dann
   10 „ der alkalisirten Milch

   schüttelt gut und bringt

   10 CC. Aether von 65° Tr. dazu.
3. Man mischt gut, so dass kein grobflockiges Coagulum entsteht, bringt den Apparat in ein Wasserbad zu 20° C. und lässt 10—15 Minuten darin stehen.
4. Hierauf mischt man ein letztes Mal sehr gut und bringt dann den Apparat in 40° C. warmes Wasser, welche Temperatur 15 Minuten unterhalten wird und liest dann ab.

Beobachtungen bei der lactobutyrometrischen Marktprobe.

1. Man messe Milch, Aether und Alcohol ganz genau ab und bringe diese nicht ohne Pipetten in den Apparat. Für jede Flüssigkeit halte man eine eigene genau justirte Pipette, von denen nur die für Milch nicht auf Auslauf, sondern auf Strich justirt sei, damit man, was eine Hauptsache ist, dieselbe ganz genau abmessen kann. (In Laboratorien kann man den Aether und Alcohol auch aus Büretten genau abmessen.)
2. Sehe man darauf, dass man, wie ich auch schon für die Lactodensimeter angab, genau justirte und von einer Controlstelle kommende Lactobutyrometer anwende. Auch in diesen Instrumenten sind mir nicht unerhebliche Fehler aufgefallen.

3. Aus einer grossen Anzahl von Versuchen geht hervor, dass man sich nicht strickt an einen Alcohol von bestimmtem Grade halten kann. Die Einen empfehlen einen Alkohol von 90° Tr., während wieder Andere dafür 91 und 92 grädigen Alcohol vorschreiben. So viel ist gewiss, dass man mit 90—92° Alcohol, unter exacter Einhaltung obiger Cautelen die besten Resultate erzielt, ganz besonders für Marktmilch. Während etwas stärkerer Alcohol sich besser für mehr wasserhaltige Milch empfiehlt, so umgekehrt der schwächere Alcohol für reichere Milchen.
4. Man brauche sehr reinen Aether von 65° Tr.
5. Bei Zusatz an Alcali von 36° B^e gebe man wohl Acht, nicht mehr als einen Tropfen auf 10 CC. Milch zu verwenden. Auch setzte man dieses der Milch zu und nicht erst zur Mischung mit Alcohol-Aether.

Unter Einhaltung dieser Vorsichtsmaassregeln wird man für ganze Milch ziemlich exacte Resultate erhalten, während man auch bei theilweise abgerahmter Milch sofort die mindere Qualität erkennt. Eine Milch, welche nach dem Lactobutyrometer keine 3 % Fett enthält, ist quantitativ chemisch auf den Fettgehalt zu prüfen, nachdem 2 lactobutyrometrische Proben den gleichen Gehalt oder das Mittel daraus unter 3 % Fett anzeigten.

Wesen der Stallprobe.

Die Stallprobe ferner besteht darin, auf Ort und Stelle die Prüfung der frisch gemolkenen Milch in nachstehender Weise vorzunehmen:

1. Wird die Milch der ganzen Stallung (auch einzelner Kühe, wenn möglich) auf ihre Reaction mit empfindlichem blauen und rothen Lacmuspapier geprüft.
2. Nimmt man nach weiter vorn angegebenen Cautelen die spec. Gewichtsbestimmung mit einem genau justirten Lactodensimeter vor.
3. Prüft man ca. $^1/_2$ Liter der so untersuchten Milch, welche man zu Hause 24 Stunden in einem weiten Gefäss stehen lässt und den Rahm abhebt, neuerdings auf ihr spec. Gewicht.
4. Wird ein Theil der erhobenen Probe auch sofort lactobutyrometrisch auf ihren Fettgehalt geprüft.

Alle Prüfungen im Stalle haben unter Zeugen zu geschehen und sind die Proben, welche zur weitern Prüfung nach Hause wandern, auf Ort und Stelle zu versiegeln, sobald dieselben nicht vom Analytiker selbst mitgenommen, sondern durch zweite Person demselben übermittelt werden.

Stimmt nun das spec. Gewicht der Stallprobe und der Fettgehalt der gleichen Milch mit der vorher als verdächtig untersuchten Marktmilch überein, so ist erwiesen, dass keine Fälschung, dafür aber sonst schlechte Milch vorliegt, im andern Falle zeigen die Differenzen den Grad der Verfälschung an.

Das spec. Gewicht wird uns den Grad der Milchverdünnung anzeigen, während der Fettgehalt uns eine normale oder abnormale Milch mit anzeigt. Ueber den Wasserzusatz hat nun Quevenne auf Basis des spec. Gewichts folgende Tabelle entworfen, an Hand welcher die Milch taxirt werden kann:

Quevenne's Schema.

A. Ganze Milch.	B. Abgerahmte.	Wasserzusatz. in %
1.029—1.026	1.022—1.029	10
1.026—1.023	1.029—1.026	20
1.023—1.020	1.026—1.0236	30
1.020—1.017	1.0236—1.019.5	40
1.017—1.014	1.019.5—1.017	50

Ganze Milch muss sich zwischen 1.029—1.033 bewegen. Zeigt sie weniger als 1.029, so ist dieselbe entweder mit Wasser vermischt, wenn nicht mit der Stallprobe übereinstimmend, oder wenn mehr als 1.033, so kann auf eine theilweise Entrahmung geschlossen werden. Den Grad der Abrahmung wird die Fettbestimmung anzeigen.

Zeigt die durch 24stündiges Stehen abgerahmte Milch ein spec. Gewicht von unter 1.032, so lässt sich auf eine Mischung von abgerahmter Milch mit Wasser schliessen. Fällt dasselbe jedoch zwischen 1.032—1.036, so war die Milch normal.

Serumbestimmung siehe weiter vorn

Als Norm für die Beurtheilung der Marktmilch nehme ich folgendes an:

Bis und über 3% Fett und 1.029—1.033 spec. Gew. = normale Milch.

Zwischen 2—1½ % Fett und 1.031—1.035 spec. Gew. = halbe Abrahmung.

Unter 1 % Fett und 1.032.5—1.036 spec. Gew. = ganze Abrahmung.

Zweck der Marktpolizei.

Die polizeiliche Milchcontrole hat nicht nur den Zweck, wirkliche Verfälschungen zu entdecken, sondern auch den, dem Publikum eines der wichtigsten Lebensmittel in möglichster Güte zu liefern. Auch hat man, was selten geschieht, auf richtige Ausmessung derselben zu sehen.

Neben den absichtlichen Fälschungen kommen an der Milch noch eine Reihe anderer, in sanitäts-polizeilicher Beziehung wich-

tige Veränderungen vor, welche zum Theil in Krankheiten der Thiere, zum Theil in mangelhafter Fütterung und Pflege oder in nachlässiger Aufbewahrungsweise ihren Grund haben. Um die durch mangelhafte Pflege und Fütterungsweise, sowie durch Krankheiten bedingten Missstände und die zu ihrer Bekämpfung dienenden Mittel zu allgemeiner Kenntniss zu bringen, ist die Aufnahme von gebildeten Thierärzten in die Sanitätscollegien sehr zu empfehlen.

Hier wäre nun auch die Frage zu erwähnen, ob eine von Natur schlechte Milch nicht vom Marktverkehr zurück zu weisen und die Producenten anzuhalten wären, dieselbe zu verkäsen oder zu verfüttern etc. Man ist wohl berechtigt im Interesse des Publikums eine derartige Forderung zu stellen, da bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft jeder Landwirth in der Lage ist, durch rationelle Behandlung der hier in Betracht kommenden Umstände, die Milch nach einer oder der andern Richtung hin zu verbessern und man kann verlangen, dass, wenn er einmal sein Hauptaugenmerk auf die Milchproduction als das einträglichste Geschäft richtet, er diesem Zweige denn auch seine volle Aufmerksamkeit zuwende. Warum sollen denn nur Fleischer, Bäcker, Weinproducenten etc. gehalten sein, wirklich gute und normale Waaren zu liefern und der Milchhändler beinahe liefern dürfen, was er will?

Qualitätsbezeichnung der Marktmilch.

Vor allem aus thut es Noth einzuführen, dass überall die Milch nur unter Bezeichnung ihrer Qualität, als: **ganze, halbe** oder **blaue** (Centrifugal-) Milch auf dem Markt zu erscheinen hat, mit den der Qualität entsprechenden Preisen, und nicht kurzweg unter dem vielbedeutenden Namen „Milch", mit gewöhnlich gleich hohen Preisen für gute oder schlechte Qualität. Eine solche polizeiliche Vorschrift würde viele Prozesse und Unannehmlichkeiten, abgesehen der Zeit- und Geldopfer in Sachen der Milchpolizei verhüten helfen.

Allgemeine Satzungen der Milchpolizei.

Satzungen der Milchpolizei.

1. Man untersuche abwechslungsweise und öfters die Milch der Milchproducenten, Händler und deren Localien.
2. Die Untersuchung hat dabei folgendes zu berücksichtigen:
   a) Die Reinlichkeit der Kühe, Gefässe und Manipulationen an der Milch, Futtermitteln, Ställen, Wasser (ob gut und kühl) etc.
   b) Ueber die Aufbewahrung der Milch (Gefässe und Localien) Aufschluss verschaffen, ob sie den hygienischen Anforderungen entsprechen, z. B. dürfen keine

Kupfer- und Zinkgefässe gebraucht, noch darf die Milch in Localien aufgestellt werden, welche zugleich als Wohnräume dienen, oder wo schlecht oder stark riechende Stoffe in der Nähe sind (Küchenabfälle, Jauchekästen, Petroleum etc.). Die Milchmagazine sollen hell, trocken und kühl sein.

c) Es dürfen nur Gefässe (sowohl für Transport wie sonstige Aufbewahrung) geduldet werden, welche eine leichte Reinigung erlauben. Dieselben müssen recht weite Oeffnungen haben, damit man bequem mit dem Arm hinein langen kann.

d) Die Messgefässe controliren.

e) Das Quantum der zum Markt gebrachten Milch und die dazu gehörigen Kühe notiren.

Es kann vorkommen, dass das angegebene Quantum Marktmilch gar nicht mit demjenigen des angegebenen Kuhstandes harmonirt, was in gerichtlichen Fällen von Bedeutung sein kann.

f) Angaben machen über Aussehen, Geruch und Geschmack, sowie Reaction.

Eine stark saure oder alcalische oder schlecht schmeckende Milch wird confiscirt.

g) Bestimmung der Temperatur.

Man ersieht daraus, ob die Milch gehörig abgekühlt oder vielleicht zur Haltbarmachung vorgewärmt resp. aufgekocht wurde. Eine Temperatur über 35° C. ist verdächtig.

h) Notiz nehmen, in welcher Qualität die Milch auf den Markt kam und zu welchen Preisen.

i) Jede Probeentnahme wird mit einer Nummer versehen und ist darüber genau Buch zu führen, wobei noch folgende Punkte zu notiren sind:

Name, Stand (ob Producent oder Händler) Alter, Herkunft und Wohnort.

Ist der Milchträger nur Milchhändler, so hat er die Namen der verschiedenen Lieferanten mit der Anzahl ihrer Kühe anzugeben.

k) Von jeder Milch, welche Verdacht erweckt, oder von der sonst Muster erhoben werden, nimmt man $^1/_2$ Liter und versiegelt und etiquettirt dieselbe unter Zeugen. Die Etiquette enthält nur eine laufende Nummer, (um jeden Schein von Parteilichkeit Seitens des Analytikers zu vermeiden).

3. Die Stallprobe speciell hat von folgendem Notiz zu nehmen:
   a) Das Melken geschieht womöglich zu gewöhnlicher Zeit und unter Zuziehung eines unparteiischen Melkers.
   b) Bestimmung des spec. Gew. vermittelst Lactodensimeters nahe bei der Temperatur v. 15° C.
   c) Reaction der Milch.
   d) Abfassen $^1/_2$ Liters Mischmilch (Einzelmilchen) zur Untersuchung auf Fett und des spec. Gew. der abgerahmten Milch.
   e) Verzeichnung der Anzahl der Kühe, Alter, Lactationsperiode, Gesundheitszustände, Futtermittel etc.
   f) Einsicht nehmen in's Milchbuch und Notirung der eingetragenen Milch in den letzten 14 Tagen, damit das vorliegende Quantum verglichen werden kann.
   g) Fragen an Knechte, Mägde und Kinder des Hofes richten.

      Z. B, wie das Vieh gefüttert wird, die Gefässe und die Milch behandelt werden, ob Milch zum Aufrahmen hingestellt wird etc. Solche Auskünfte geben oft sehr werthvolle Daten für gerichtliche Fälle.
   h) Notiznahme, ob die Leute den Beamten freundlich entgegenkamen oder nicht.

Vorschläge zu Vorschriften für die Milchproducenten und Händler.

1. Von den Landwirthen darf folgendes verlangt werden: Vorschriften für die Landwirthe.
   a) Genaue Beaufsichtigung des Milchviehs, der Stallungen, Fütterung etc.
   b) Zeitweilige Prüfung der Milch einzelner Kühe und ganzer Stallungen (Mischmilch) vermittelst Lactodensimeter und Schatzmann's Rahmprobe od. Lactobutyrometer, (siehe unter Bezugsquellen.) Die Bauern sollen sich auch selbst Rechenschaft geben, was für Producte sie auf den Markt bringen. W. Fleischmann sagt darüber (Molkereiwesen):

      „Dem Landwirth, der seinen Betrieb heben, verbessern und möglichst rationell leiten will, muss daran liegen, den milchwirthschaftlichen Werth seiner Kühe genauer kennen zu lernen. Er verlangt also Hülfs-

mittel, durch die er auch ohne besondere chemische Kenntnisse rasch erfahren kann, ob die Milch der einzelnen Kühe wässerig, oder reich an Trockensubstanz ist, und ob sie ihm mehr oder weniger Rahm liefert. Es kommt ihm mehr darauf an, eine Milchsorte mit der andern zu vergleichen, als einen genauen Einblick in die Zusammensetzung jeder einzelnen Sorte zu gewinnen."

Abnorme Erscheinungen müssen dann vermittelst genauer Analyse eruirt werden.

c) Zurückbehalten verdorbener, abnormaler Milch.

d) Regelmässiges Melken.

e) Abkühlen der Milch nach dem Melken.

Die Milch wird nach dem Melken in saubere Blechgefässe gebracht und unter langsamem Umrühren in kaltem Wasser auf Wassertemperatur abgekühlt.

f) Aufbewahren der abgekühlten Milchgefässe an kühlen und reinen Orten.

g) Jeder Bauer hat seinen Kuhstand und das demselben entsprechende Quantum Morgen- und Abendmilch täglich zu notiren.

h) Vor 8 Tagen nach der Geburt soll keine Milch auf den Markt gebracht werden.

Vorschriften für die Händler.

2. Bestimmungen für den Händler:

a) Vorhergehende Punkte unter b und f verstehen sich auch für ihn.

b) Handhabung der grössten Reinlichkeit. Sorgfältiger Transport.

c) Alle Milch ist mit der deutlichen Aufschrift auf den Gefässen zu qualifiziren als:

1) Ganze; Vollmilch.
2) Halbe; (halbabgerahmte) Milch.
2) blaue (Centrifugal-)Milch.

} Mit den der Qualität entsprechenden Preisen.

Vorschriften für cond. Milch.

Die condensirte Milch sollte auf den Büchsen oder deren Prospecten auch ihren Durchschnittswerth angegeben zeigen.

Hier sei anschliessend an vorstehende Eintheilung der Milch einer Beobachtung R. Schatzmann's gedacht, welcher ich auch vollkommen beistimme. Es ist nämlich unbegreiflich, dass heute noch an vielen Orten die abgerahmte Milch nicht als marktfähig erklärt wird, während Jedermann weiss, dass Rahm und Butter

meistens von den gleichen Leuten, die sog. „gute“ Milch auf den Markt bringen, verkauft werden. Dieses Verbot muss theilweise zur Betrügerei führen, indem nicht jeder Milchhändler oder Bauer eingerichtet ist, die blaue Milch auf Käse oder in dem eigenen Haushalt zu verwerthen. Warum soll dem Publikum ein wirklich noch gutes, und wenn billiger abgegebenes, in seinem Nährwerthe immer noch ausgezeichnetes Nahrungsmittel entzogen werden? Die Producenten, wie Consumenten sind dann weder Betrüger noch die Betrogenen, wenn der Rahm in Form von Butter verkauft und die abgerahmte Milch auch als solche bezahlt wird.

Taxirung der Marktmilch.

Jeder Händler sollte angehalten werden zu liefern, entweder

1. eine Vollmilch mit wenigstens 12.5 % Trockensubstanz und 3 % Fett, oder
2. eine halbe Milch mit wenigstens 11 % Trockensubstanz und nicht unnter $1^1/_2$ % Fett;
3. blaue Milch (Centrifugalmilch) mit wenigstens 9 % Trockensubstanz und nicht unter 0.5 % Fett, zu den den Landesverhältnissen (richten sich gewöhnlich nach den Käse- oder Butter-Preisen) entsprechenden Preisen. Eine minderwerthige Milch, welche zu höherem Preise verkauft, sollte auch als Betrug bestraft werden.

Ich schliesse dieses Capitel, mit folgenden trefflichen Worten des bekannten Münchener Professors Feser:

„Wird jede fehlerhafte Naturwaare vom Verkauf ausgeschlossen, so ist der Landwirth schon um deswillen genöthigt, die aufgetretenen Uebelstände zu beseitigen. Erwähnen möchte ich in dieser Beziehung noch, dass es sich sehr empfehlen dürfte, auch ungefälschte, nur minderwerthige Naturwaare, wo sie von einzelnen Thieren nach ungenügender oder fehlerhafter Fütterung angetroffen werden kann, nicht als normale ganze, gute Milch verkaufen zu lassen, denn die Milchcontrole hat nicht nur den Zweck, gefälschte und verdorbene Milch vom Verkauf auszusshliessen, sie hat auch zu sorgen, dass dem Publikum eines der wichtigsten Nahrungsmittel in möglichster Güte geliefert werde. Was hälfe denn ausserdem die Verhinderung der Fälschungen der Milch nach dem Melken, wenn nicht auch schon die durch unpassende Haltung und Fütterung der milchenden Thiere vor dem Melken, in ihrem Organismus vor sich gehenden Fälschungen der Milch Beachtung fänden.“

Die Milch in forensichen Fällen
(nach Gornp-Besanez).

Milch in forensischen Fällen.

Zuweilen wird an den Chemiker, Arzt etc. von Seiten des Gerichts die Frage gestellt, ob Flecke auf Hemden oder anderen Wäschestücken von Milbh herrühren.

Milchflecke sind meist gelblich, fühlen sich etwas steif an und haben umschriebene Ränder. Wenn man einen derartigen Flecken mit wenig kaltem Wasser aufweicht und einen Tropfen der Flüssigkeit unter das Mikroskop bringt, so erkennt man die Milchkügelchen gewöhnlich ohne Schwierigkeit.

1. Ein Theil des filtrirten wässerigen Auszuges versetzt man mit einem Tröpfchen Essigsäure: ist Casein zugegen, so erhält man eine flockige Trübung, löslich in überschüssiger Essigsäure: in der essigsauren Lösung ruft Ferrocyankalium ebenfalls Trübung oder Niederschlag hervor.

2. Einen Theil der Flecken erschöpft man mit Aether unter Zusatz eines Tropfens Kalilauge und verdunstet die ätherischen Auszüge, welche das Fett hinterlassen.

3. Einen anderen Flecken, wenn überhaupt ein solcher noch zu Gebote steht, extrahirt man mit Weingeist von etwa 50—60°, und prüft das Filtrat mittelst der Fehling'schen Lösung auf Zucker.

Das Eintreten sämmtlicher drei Reactionen ist für die Natur der Flecken vollkommen beweisend.

Die Milch-Expertise vor Gericht.
(Nach O. Dietsch und eigenen Anschauungen.)

Gerichts-expertise.

Da bis jetzt in den meisten Staaten noch keine genügenden Vorschriften über die richtige Beschaffenheit der Milch bestehen, so ist der Analytiker resp. Experte vielfach auf seine eigenen Kenntnisse und Erfahrungen angewiesen, aber auch den Richtern fehlen oft jegliche Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Expertise, wesshalb denn auch die Vertheidiger der Angeklagten mit Freuden diese unsichern Verhältnisse ergreifen, um zu Gunsten ihrer Clienten zu plaidiren.

Der chemische Experte muss mit aller Unparteilichkeit und äusserster Gewissenhaftigkeit operiren. Er muss auch vollkommen vertraut sein, mit der neuesten Literatur und den besten Untersuchungsmethoden, welche seine Materie betreffen, um in jeder Hinsicht gegen unmotivirte Angriffe geschützt zu sein.

Besteht beim Experten der leiseste Zweifel, so soll dieser im Bericht enthalten sein, andernfalls er die Gründe für Anklage wegen Fälschung klar und präcis darlegen muss.

Von der Oberexpertise.

Als Oberexpertisen in Milchprozessen sollten eigentlich nur Leute angerufen werden, welche auf dem Gebiete des Molkereiwesens sowohl praktisch wie wissenschaftlich, eine langjährige Erfahrung besitzen. Es kommen in Milchprozessen oft so viele Umstände mit in's Spiel, dass es unmöglich jedem Chemiker, Apotheker etc. zugemuthet werden kann, in unserer sehr complicirten Materie zu Hause sein, noch viel weniger ein wirklich maassgebendes, auf Praxis und Wissenschaft gestütztes vollgültiges Gutachten abgeben zu können, da die Betreffenden meistens nur Analytiker, ohne die geringsten praktischen Erfahrungen sind, ja oft nicht einmal die exactesten Untersuchungsmethoden kennen. Ich will auch hier betonen, dass einer ein ganz ausgezeichneter Kathedergelehrter sein kann, damit aber doch von der Milch im Allgemeinen und der Technik im Besonderen äusserst wenig verstehen kann. Ich könnte die unglaublichsten Dinge aufzählen, wie sich solche Leute vor Gericht blamirt haben. Es muss daher jeder Experte sich ganz speciell in unsere Materie hineinarbeiten, um gegebenen Falls Mann der Situation sein zu können.

Einheitliche Normen.

Um die Milchpolizei in den Augen des Publikums und der Advokaten nicht zu discreditiren, thut es vor allem Noth, dass wir überall einheitliche Normen einführen, an Hand welcher dann der Streit über die wissenschaftliche Seite der Fragen kein grosser mehr sein wird. Dadurch werden wir vor dem richterlichen Forum auch weit weniger Unannehmlichkeiten im Gefolge haben, als bis dahin, abgesehen davon, dass unser Beruf dadurch ganz bedeutend erleichtert würde.

Rapport der Sachverständigen.

Der Rapport des Sachverständigen muss folgendes enthalten:

1. Die äussere Beschreibung der eingelieferten Proben (eventuell auch Stallprobe), wie:
   Verpackung, Nummer, Anführung begleitender Notizen, Datum der Einsendung, durch wen, Siegel, ob Milch aufgerahmt oder nicht etc.
2. Beschreibung der allgemeinen Eigenschaften:
   a) Einzelmilch oder Stallmilch.
   b) Morgen- oder Abendmilch.
   c) Angaben über Racen, Alter, Kräftezustand etc.

d) Angaben über Fütterung, Pflege (Stall-, Wiesen-, Kraft- oder anderes Futter), Stall- oder Weidehaltung oder beides.
e) Lactationsperiode.
f) Jahreszeit, Monat, Tag, Witterungsangabe bei Entnahme der Proben.

3. Physikalische Charakteren der Milch:
a) Farbe: normal, roth, gelb, blau.
b) Consistenz: Colostrumartig, normal, fett, wässrig, fadenziehend, schleimig, sandig.
c) Geruch: normal, säuerlich, medicinisch, ekelhaft, fauler.
d) Geschmack: normal, bitter, sauer, medicinischer, fauler, stark süsser.
e) Spec. Gew. auf 15° C. bezogen.
f) Mikroskopischer Befund.

4. Die Chemische Analyse muss angeben:
a) Die Reaction.
b) Das spec. Gew.
c) Wasser + flüchtige Substanzen.
d) Salze.
e) Fette.
f) Albuminate. (Unsinn ist die Trennung in Casein, Albumin oder sogar Lactoprotein.)
g) Milchzucker.

5. Bezeichnung der untersuchten Waare. Befund.

6. Datum und Unterschrift, nebst Adresse an die vorgesetzte Behörde etc.

Hülfsbücher für Sachverständige.

Hülfsmaterialien für Sachverständige.

Als Hülfsmaterialien in Milchprozessen möchte ich ganz besonders nachstehende Werke dem Studium empfohlen haben:

W. Fleischmann, Das Molkereiwesen. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Benno Martiny, Die Milch. M. Heinsius, Bremen.

Petersen's Milchzeitung. M. Heinsius, Bremen.

„ Forschungen auf dem Gesammtgebiete der Viehhaltung und ihrer Erzeugnisse. M. Heinsius, Bremen.

J. Feser, Die polizeiliche Controle der Marktmilch.

„ Gutachten über Milchfälschung in Hahn's Thierärztl. Mittheilungen. 1869. Heft 16. München. E. A. Fleischmann.

Schatzmann's Alpenwirthschaftl. Blätter, bei J. J. Christen, Aarau.
Bouchardat & Quevenne, Du lait, Paris.
P. Vieth, Die Milchprüfungsmethoden. M. Heinsius, Bremen.
Chr. Müller, Die Prüfung der Kuhmilch. Haller, Bern.
O. Dietzsch, Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke. Orell, Füssli & Cie., Zürich.
J. Goppelsroeder, Beitrag zur Prüfung der Kuhmilch. Basel.

Milch anderer Thierarten.

Ziegenmilch.

Ziegenmilch. Was die Kuhmilch in den Ebenen, das ist die Ziegenmilch meistens in den Gebirgsgegenden, weil die Ziege ihre milchwirthschaftliche Bedeutung erst in höheren Lagen gewinnt, wo die Rinder weder genügende Nahrung finden, noch dieselbe ohne grosse Gefahr erreichen könnten. Die Ziege ist die Kuh des armen Mannes. Die Ziegenmilch hat folgende Eigenschaften:

Aussehen: weisse bis gelbliche Farbe.

Consistenz: gewöhnlich dichter als Kuhmilch.

Geruch: specifisch stark, doch soll ein solcher mehr bei Ziegen auftreten, welche meistens im Stall und nicht im Freien gehalten werden.

Geschmack: süsslichen specifischen Geschmack.

Spec. Gewicht: Sehr variabel, im Durchschnitt von 1.028—1.036.

Chemische Zusammensetzung: ist gehaltvoller als Kuhmilch, doch ist dieselbe oft grossen Schwankungen unterworfen.

Spec. Gew. im Mittel 1.032.		
Wasser + flüchtige Substanzen	85—87	%
Salze	0.5—0 75	„
Albuminate	4—6	„
Fette	3.5—5	„
Milchzucker	3.5—5.5	„

Schafmilch.

Schafmilch. Aehnlich der Ziege ist auch des Schafes eigentliche Heimath das Gebirge. Hier finden wir denn auch vorzugsweise noch Schafstämme, die unberührt von den Wanderungen und Wandlungen der Wollzucht wie von Alters her hauptsächlich um ihrer Milch willen in regelmässiger Nutzung derselben gehalten werden, so im Lozière-Gebirge, den Appenninen, Karpathen etc.; zu den

mancherlei Punkten, in denen Hochgebirgs- und Marschwirthschaft sich berühren, gehört indessen auch das Milchschaf, dem wir hier und da auch in Niederungen, besonders in Holland begegnen. (Martiny.) Eigenschaften der Milch:

Aussehen: gelblich weisse Farbe.

Consistenz: ist reicher als Kuh- und Ziegenmilch, rahmt daher schwerer auf und liefert eine weiche, schmierige, wenig haltbare Butter.

Geruch und Geschmack: ähnlich der Kuhmilch.

Spec. Gewicht: 1.034—1.042.

Chemische Zusammensetzung:

Wasser + flüchtige Substanzen	80—85	%
Salze	0.5—1.25	„
Albuminate	4.0—6.5	„
Fette	4—7	„
Milchzucker	4—6	„

Eselsmilch.

Eselsmilch. Diese Milch kömmt neben den vorher besprochenen am meisten als Ersatz der Muttermilch in Gebrauch; ganz besonders in Frankreich. Ihre Eigenschaften sind:

Aussehen: weisse Farbe.

Consistenz: wässriger als alle vorhergehenden Milchen.

Geruch und Geschmack: ähnlich wie Kuhmilch, doch ziemlich süsser.

Spec. Gewicht: 1.030—1.036.

Chem. Zusammensetzung:

Wasser + flüchtige Substanzen	89—92	%
Salze	0.25—0.5	„
Albuminate	1.5—3.0	„
Fette	1—2.5	„
Milchzucker	4.5—6.0	„

Pferdemilch.

Pferdemilch. Der Brauch des Pferdemelkens beschränkt sich heute auf halbwilde Völker oder in den sog. Kumysanstalten zur Bereitung eines berauschenden Getränkes, Kumys genannt. Die Pferdemilch zeigt folgende Eigenschaften:

Aussehen und Consistenz: weisslich und wässrig wie die Eselsmilch.

Geruch und Geschmack: ähnlich der Eselsmilch, doch süsser, da sie sich durch einen sehr hohen Milchzuckergehalt gewöhnlich auszeichnet.

Spec. Gewicht: 1.031—1.036.

Chem. Zusammensetzung:

Wasser + flüchtige Substanzen	90—92.5	%
Salze	0.25—0.5	„
Albuminate	1.5—1.0	„
Fette	0.5—1.5	„
Milchzucker	4.5—6.5	„

Andere Milch-Arten als die der hier verzeichneten Racen haben für uns zu wenig Werth. Die Untersuchung derselben hat gleich wie für die Kuhmilch angegeben, zu geschehen.

Hier lässt sich nur noch eine jetzt in ausgedehntem Weise verwendete Milchpreserve, als zur Sache gehörend, erwähnen, nämlich die condensirte Milch.

Condensirte und preservirte Milch mit und ohne Zucker

wurde bis jetzt nur aus Kuhmilch bereitet. Nord-Amerika war der erste Staat, in welchem solche Milch fabrikmässig dargestellt wurde, hierauf folgten dann die Schweiz, England, Deutschland, Norwegen, Oesterreich, Italien, Belgien und Frankreich. Dieses Fabrikat ist neben Käse und Butter jetzt eines der gesuchtesten Milch-Nahrungsmittel geworden und hat den Anschein, immer mehr Verbreitung zu finden

Condensirte Milch mit Zucker.

Die condensirte Milch kömmt gewöhnlich in Blechbüchsen von 450—500 g Bruttogewicht in den Handel. Diese Milch, unter mehr oder weniger grossem Zuckerzusatz im Vacuum condensirt, enthält alle Milchbestandtheile in physikalisch-chemisch unveränderter Form, wenn der Condensationsprozess richtig geleitet wurde. Je nach der Jahreszeit, in welcher die Milch zur Condensation gelangte, ist sie von mehr oder weniger weisslicher (Winter-) bis schön gelber Farbe (Sommermilch). Richtig condensirt hat sie Honigconsistenz und soll offen aufbewahrt sich längere Zeit, ohne Alteration halten. Es wird sich nur auf der Oberfläche derselben eine Haut von auskrystallisirtem Zucker und eingetrockneten Milchbestandtheilen bilden, unter welcher die condensirte Milch lange Zeit ganz gut erhalten bleibt.

Zeigt die condensirte Milch die Consistenz von Käse, was von zu starker Condensation herrührt, so hat sie gewöhnlich auch den Geruch und Geschmack nach ranziger Butter. Dieselbe ist dann auch nur theilweise in Wasser löslich.

Physikalische Analyse.

Physikalische Analyse.

Gewöhnlich werden die Blechbüchsen auf derjenigen Seite geöffnet, wo der Deckel ganz ist, während für analystische Zwecke gerade da geöffnet werden soll, wo das Fülllochdeckelchen aufgelöthet ist. Es hat dieses desshalb zu geschehen, weil wir wissen wollen, ob die Deckelchen mit Sorgfalt, ohne die Milch

anzubrennen, aufgelöthet wurden, resp. ob die condensirte Milch richtig verpackt war. Man schneidet zu diesem Zwecke den Deckel seinem Rande nach zu $^3/_4$ durch.

Aeussere Eigenschaften.

Vor allem aus nimmt man jetzt mit einem Messer oder Spatel eine Quantität Milch aus der Büchse heraus und lässt, indem man gegen das Licht hält, dieselbe in breiten Bändern zurückfallen. Dabei sieht man ob die condensirte Milch viele Knötchen zeigt oder davon ziemlich frei ist. Viel Knötchen deuten auf schlecht verarbeitete Milch hin, während in jeder normalen Milch nur wenige vorzukommen pflegen.

Eine gute, normal condensirte Milch von Honigconsistenz soll einen guten Geruch haben und sich in 4—5 Theilen kaltem Wasser leicht und ohne Flocken auflösen lassen. Jede andere Beschaffenheit ist ein Zeichen eines mangelhaften Productes.

Mikroskopische Prüfung.

Unter dem Mikroskop wird man die condensirte Milch neben normalen Fettkügelchen meistens mit Zuckerkrystallen und Gruppen von Milchsalzen durchsetzt finden, welch letztere Erscheinungen ganz normal sind. Detritusartige Formen findet man nur in schlecht condensirter Milch. Man bringt die condensirte Milch zur mikroskopischen Prüfung mit einem Tropfen Oel unter das Mikroskop, in welchem die Zuckerkrystalle und Salze nicht gelöst werden und sich der Beobachtung entziehen können. Der Rohrzucker erscheint in grossen monoklinischen Prismen, während der Milchzucker vierseitige schiefe Prismen bildet. Der milchsaure Kalk dagegen stellt Büschel kleiner Nadeln dar.

Chemische Prüfung.

Bestimmung von Trockensubstanz, Wasser und Asche.

2—3 g condensirter Milch werden in bedecktem Platintiegel abgewogen, hierauf in wenig destillirtem Wasser gelöst und mit einigen Tropfen Essigsäure oder CC. Alcohol wie die Kuhmilch coagulirt und gleich behandelt.

Bestimmung der Fette und Albuminate.

2—3 g condensirter Milch werden in einem mit Uhrglas bedectem vorher lufttrocken gewogenen Becherglase abgewogen, in 100—150 CC. destillirtem Wasser gelöst und nun so lange mit der Kupferlösung titrirt, bis das Coagulum rasch in der klaren Flüssigkeit zu Boden fällt. Für die Coagulation der cond. Milch gebrauchte ich gewöhnlich 1.5—2 CC. Kupfer- und 0.75—1 CC. Alcalilösung. Fettbestimmung und übriges Verfahren wie für Kuhmilch.

Bestimmung des Milch- und Rohrzuckers.

Da eine ganz exacte Methode zur Trennung dieser beiden Zuckerarten bis jetzt nicht bekannt ist, so wird nach schon beschriebener Methode nur der Milchzucker mit Fehling'scher Lösung bestimmt, und der Rohrzucker aus der Differenz berechnet.

Diese Methode darf sehr wohl angewendet werden, indem alle übrigen Milchbestandtheile genügend scharf bestimmt werden können.

Die gewöhnlich im Handel vorkommende, gut haltbare condensirte Milch varirt je nach dem Concentrationsgrade, dem Zusatze von Rohrzucker und der Jahreszeit, in welcher sie fabricirt wurde.

Chemische Zusammensetzung.

Die chemische Zusammensetzung der verschiedenen bekannten Marken bewegt sich zwischen:

Wasser + flüchtige Substanzen	20—30	%.
Salze	1.5—3	„
Fette	8—12	„
Albuminate	10—13	„
Milchzucker	10—15	„
Rohrzucker	30—45	„

Rohrzuckerfreie condensirte Milch.

Rohrzuckerfreie condensirte Milch, wie solche in Amerika schon längst zur Verproviantirung grosser Städte in grossartigem Maassstabe dargestellt wird, enthält im Durchschnitt:

Wasser + flüchtige Substanzen	46.5—55	%.
Salze	2—3	„
Fette	13—20	„
Albuminate	13.5—27	„
Milchzucker	12.5—18	„

Als Specialitäten sind ferner noch bekannt:

Specialitäten.

Cacao-Milch; Café-Milch; medicamentöse condensirte Milch (N.G.); Malz-Milch (N.G.); Salz-Milch, in welcher der Zuckerzusatz zum Theil durch Salz ersetzt wird. Sie soll zum Ausbuttern der Kunstbutter dienen. In allerletzter Zeit erschien sogar noch condensirte Goudron-Milch. (!)

Conservirte Milch.

Die conservirte Milch, wird meistens nach dem schon vor 40 Jahren bekannt gewordenen Appert'schen Verfahren dargestellt, welches der Hauptsache nach darin besteht, die Milch längere Zeit in Gefässen zu kochen, um die Gährungserreger zu zerstören und dann luftdicht abzuschliessen. Es gibt aber auch chemische Conservirungsverfahren.

Gutachten über Milchpreserven.

Ein **chemisches Gutachten über Milchpreserven** muss enthalten:

1. Angabe des Brutto- und Netto-Gewichts des Präparates und wenn möglich den Kostenpreis
2. Beschreibung der Marke (ob mit schwindelhaften Reclamen versehen oder nicht).
3. Angabe, ob Milch angebrannt war oder nicht.
4. Angaben über Consistenz, Farbe, Geruch etc.
5. Physikalischer resp. mikroskopischer Befund.
6. Chemische Analyse, wie angeführt, aufgestellt.

Hygienische Forderungen.

Hygienische Forderungen.

1. Man verlange auch hier, wie für die Kindermehle, dass der Fabrikant garant sei, für eine gewisse chemische Zusammensetzung seiner Milchpreserveu. Nicht aber kann von ihm verlangt werden, seine Fabrikationsmethode Preis zu geben, wie es J. König in seinem Buche über Nahrungs- und Genussmittel wünscht, da dieses zu wissen für das Publikum weiter keinen Werth hat.

2. Jedem Präparate soll eine genaue, dem Gehalte desselben entsprechende Gebrauchsanweisung und eine Durchschnittsanalyse beigegeben werden.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass bis jetzt keine Verfälschungen der condensirten Milch nachgewiesen wurden.

Frauenmilch.

Die Unterschiede dieser Milch gegenüber derjenigen der Thiere und insbesondere der Kuhmilch liegen nicht blos in dem grösseren oder geringeren Gehalt an einzelnen Bestandtheilen, sie sind auch in der Beschaffenheit einiger derselben begründet. So ist z. B. bekannt, dass die Albuminate der Frauenmilch sich ganz anders gegen Fällungsagentien verhalten als diejenigen der Kuhmilch. Auch soll der Zucker der Frauenmilch weniger leicht in Gährung übergehen als bei der Kuhmilch. (?)

Frauenmilch zeigt ein höchst variables Verhalten in ihrem Aussehen und ihrer Zusammensetzung und wenn man es unternimmt Zahlen hierfür anzugeben, so beziehen sich diese stets nur auf Durchschnittsergebnisse einer Menge von Untersuchungen. Die Einflüsse auf die Secretion der Frauenmilch sind noch grösser als bei den Thieren. Nach L. Fleischmann's Klinik der Pädiatrik I. Theil sind es folgende:

Verschiedene Einflüsse auf die Secretion.

1. Individuelle Verschiedenheiten; dieselben haben einen nachgewiesenen Einfluss auf die Secretion und Beschaffenheit der Milch, wenngleich derselbe nur ein geringer genannt werden muss. Grosse Brüste sind z. B. nicht immer ein Beweis für die Reichhaltigkeit und Güte der Milch, was ich s. Z. bei meinen vielen Frauenmilchuntersuchungen im Bureau central des nourrices in Paris öfters bemerkt habe, wo schmächtige aber gut genährte Ammen vielfach mehr Milch gaben als fette Personen. Auch hat man der Haarfarbe keinen grossen Werth beizulegen, desto mehr aber einem guten, gesunden Aussehen und heitern Gemüth.

2. Das Alter. Die beste Milch geben gewöhnlich Frauen im Alter von 20—30 Jahren.

3. Die Nahrung. Der Einfluss der Nahrung bei Säugenden kommt in mehrfacher Hinsicht in Betracht. Zunächst ist der Genuss ungewohnter aber guter Nahrung, blos zum Zwecke

der Milchabsonderung in den seltensten Fällen im Stande, das zu leisten, was man a priori zu erwarten geneigt ist, d. h. eine wirkliche Verbesserung oder Vermehrung der Milch. Es unterscheidet sich in dieser Beziehung der Mensch wesentlich vom Thier, bei dem der Wechsel der Nahrung, der Uebergang von einer vegetabilischen zur animalischen Kost etc. sich alsbald in der Zusammensetzung der Milch signalisirt. Etwas ganz anderes ist es, wenn ungenügende Nahrung gereicht wird, wobei dann selbstverständlich von einer genügenden und guten Milchsecretion nicht wohl die Rede sein kann oder auf Kosten des Gesundheitszustandes der Mutter.

4. Menstruation. Ueber den Einfluss derselben auf die Milch hatte man eine geraume Zeit ganz übertriebene Vorstelulngen, ja man scheute sich nicht bei dem Wiedereintritt der Menses selbst ärztlicherseits das Säugen zu verbieten. Durch die Untersuchungen von Vernois und Becquerel ist bekannt, dass die Frauenmilch um diese Zeit reicher an Salzen, Fetten und Albuminaten ist, also die Milch besser, aber die Secretion etwas spärlicher wird.

5. Schwangerschaft. Fortgesetztes Säugen bei eingetretener Conception ist in zweifacher Hinsicht schädlich: einmal leidet die Ernährung der Mutter darunter und dies hat seine Rückwirkung auf das werdende Kind, insofern die Ausbildung desselben gleichfalls mitleidet, zweitens leidet der Säugling in der Regel, da die Milch bei der Schwangerschaft, wenn nicht ganz zu fliessen aufhört, so doch grosse Neigung zeigt, die Periode des Colostrums wieder durchzumachen (Bouchut). Nach den Unsersuchungen von Davis zeigte es sich, dass die festen Bestandtheile der Milch proportional mit der Schwangerschaft abnehmen und zwar mehr die Albuminate und Fette und Zucker im Gegensatz zur Milch menstruirter.

6. Die Milch je nach der Säugungsperiode zeigt nicht nur nach der Länge der Säugungsperiode, sondern selbst während des einzelnen Säugungsactes Verschiedenheiten in ihren Bestandtheilen, so ist die zuerst fliessende Milch die ärmste und die zuletzt gewonnene reichste an Nahrungsstoffen.

Nach den ersten Tagen der Geburt wird eine Milch (Colostrum) ausgeschieden, welche noch granulirte Körper, Schleimkörper und Gruppen von Fettkügelchen etc. enthält und purgirende Eigenschaften besitzt. Vom achten Tage an erscheint die Milch dem freien Auge normal, obwohl sie noch immer einzelne Colostrumkörperchen zeigt.

7. Einfluss von Krankheiten. Die chemische Analyse zeigte, dass bei allen Krankheiten die festen Milchbestandtheile zunehmen, der Wassergehalt abnimmt, am auffallendsten ist dieses der Fall gewesen bei chronischen Erkrankungen.

8. Psychische Einflüsse, wie heftige Affecte, als Zorn, Schreck, Kummer, Heimweh oder andere Gemüthsaufregungen wirken mit Bestimmtheit auf die Milchsecretion ein.

9. Ferner ist die Qualität der Frauenmilch abhängig von der Anzahl Kinder, vom Alter des letzten Kindes, von welcher Brust die Milch herstammt und ob die Frau in ruhigen Verhältnissen leben kann oder nicht.

Alle diese Umstände kommen in Betracht und sind bei streng wissenschaftlichen Analysen, zu berücksichtigen und den Resultaten beizufügen.

10. Uebergang von Arzneistoffen in die Milch. Es gilt hier das Gleiche, wie schon für die Kuhmilch angegeben.

Anomalien der Frauenmilch beziehen sich auf ein Ueberwiegen oder Zurücktreten einzelner Milchbestandtheile oder auf das Auftreten ganz fremder Beimischungen.

Die allgemeinen Charaktere der Frauenmilch sind folgende:

Geruch: bei weissen Frauen sehr schwach. Nach Molt dagegen soll die abgedampfte Milch der schwarzen Frau den eigenthümlichen Geruch der afrikanischen Race erkennen lassen.

Geschmack: süsser als Kuhmilch, selten salzig.

Farbe und Consistenz: bläulicher und wässriger als die der Thiere.

Reaction: Nach neueren, exacteren Forschungen wurde in 150 Fällen die frische Milch sofort nach der Gewinnung stets alkalisch gefunden. (Conrad, L. Fleischmann.)

Spec. Gewicht: wurde in 130 Fällen zwischen 1.025—1.035 auf 15° C. reducirt gefunden. (Conrad.)

Hier sei noch erwähnt, dass die Frauenmilch sich viel länger ohne zu gerinnen, hält, als Kuhmilch. Ich habe im hohen Sommer solche gehalten, die erst nach 5—6 Tagen coagulirte.

Physikalische Untersuchung.

Probeentnahme nach Conrad: Man ziehe womöglich Probeentnahme.

selbst, um absichtliche oder unabsichtliche Täuschungen zu vermeiden, 2—3 Stunden nach dem letzten Sillen, wo die Brust wieder mehr oder weniger gefüllt ist und zur Ernährung des Säuglings bereit sein soll, 30, 50, 100 ja sogar 200 CC. mit der Milchpumpe oder dem Zeigefinger und Daumen aus einer Brust in ein reines trockenes Glas; letztere Manipulation ist bei einiger Geschicklichkeit ganz unschmerzhaft und fördert die nöthige Milch meist rascher zu Tage als die Milchpumpe; hierbei gewinnt man gleichzeitig ein Urtheil über die Quantität der Milch (wenn ganz ausgezogen), achte auf leichteres oder schwereres Ausfliessen derselben, ob dies in feineren oder dickeren Strahlen der Fall ist, was manchmal Erklärungen für verschiedene Unregelmässigkeiten beim Trinken des Säuglings und seiner ersten Verdauung auch mit abgiebt.

Das spec. Gewicht wird für ganz exacte Untersuchungen dem Pycnometer bestimmt.

Bestimmung des spec. Gewichts.

Zu klinischen Zwecken hat Docent Dr. Conrad in Bern einen reducirten Lactodensimeter nach Quevenne construiren lassen, welcher erlaubt, in ca. 30—40 CC. Frauenmilch das spec. Gew. gleich der für Kuhmilch angegebenen Methode zu untersuchen. Nebenbei sei hier noch bemerkt, dass zur bessern Taxirung der Frauenmilch auch noch lactobutyrometrische Fettbestimmungen gemacht werden müssen. Beide dazu dienlichen Apparate sind in einem Etui erhältlich und der ganze Gang der klinischen Frauenmilch-Untersuchungsmethode in der Schrift deponirt: „Die Untersuchung der Frauenmilch für die Bedürfnisse der ärztlichen Praxis“ von Dr. F. Conrad. Bern 1880 bei J. Dalp.

Mikroskopische Prüfung.

Ueber den Werth der mikroskopischen Milchprüfung habe ich mich schon pag. 11 ausgesprochen, was natürlich auch und in weit grösserem Maasse für die Frauenmilch gilt, weil man hier weniger normale Untersuchungsobjecte erhält als bei der Kuhmilch, um so mehr, wenn eine Brust nicht ganz entleert und die Milch dann vor der mikroskopischen Prüfung nicht gut durchgemischt wurde. Um die Frauenmilch auf ihren Fettgehalt zu prüfen, ist jedenfalls nie und nimmer eine mikroskopische Probe maassgebend, sondern einzig und allein eine quantitativ chemische oder die damit annähernd correspondirende lactobutyrometrische Analyse.

In den ersten 2 Tagen nach der Entbindung sind die Milchkügelchen noch spärlich, schlecht geformt, häufig gruppirt und mit granulirten Körperchen untermischt. In den nächsten Tagen treten besser geformte und gleichmässigere Milchkügelchen auf und die granulirten Körper nehmen sichtlich ab. Nach Verlauf von gewöhnlich 6—8 Tagen nach der Geburt sind die Butterkügelchen in normaler Milch dicht aneinander gedrängt, fast von gleicher Grösse, schön rund und lichtbrechend. Je reichlicher

die Milchkügelchen vorhanden sind, desto nahrhafter ist die Milch, da auch der Milchzucker und die Albuminate dazu im Verhältniss stehen. Ein Ueberwiegen sehr grosser Milchkügelchen über die mittleren Formen spricht im Allgemeinen für eine besonders butterreiche und daher schwerer verdauliche Milch, sowie andererseits schlecht geformte detritusartige Formen für eine wenig nahrhafte Beschaffenheit der Milch Ausdruck geben.

Vorwiegend grosse Formen beobachtet man nach längerem Säugen und bei älteren Frauen; überdies tritt eine Vermehrung derselben gleichzeitig mit Auftreten von einzelnen Colostrumkörperchen zur Zeit der Menstruation und fieberhafter Erkrankung der Säugenden ein.

Die punkt- und staubförmigen Kügelchen kommen in

reichlicher Menge bei schlechtgenährten oder kranken Müttern vor, wobei die Kinder deutlich Symptome von mangelhafter Ernährung aufweisen. (Rachitis, Atrophie, Anaemie, Läucaemie etc.)

Colostrumkörper können zu verschiedenen Zeiten in der Milch erscheinen und verrathen dann einen krankhaften Vor-

gang (fieberhafte Aufregung, Menstruation etc.). Die reichliche Gegenwart erzeugt Dyspepsie. Vereinzelte Beimengungen sind ohne Bedeutung.

Blutkörperchen finden sich bei Entzündung der Brustdrüse, Excoriationen, Geschwüren etc.

Eiterkörperchen bei Abscedirung des Drüsenparenchyms.

Chemische Analyse.

Reaction.

Reaction. Wird wie unter Kuhmilch beschrieben, bestimmt.

Coagulationsmethode.
(Neuer Analysengang.)

Neue Coagulationsmethode. Die Methoden von Hoppe-Seyler, Tolmatschoff, Brunner, Schukoffsky, Christenn etc. zur Bestimmung der Albuminate und

Fette in der Frauenmilch sind bekannt und besprochen genug, um deren theilweise falsche Resultate gebenden oder umständlichen Verfahrungsweisen hier alle noch einmal aufzuzählen. (Siehe darüber Kritik in Fresenius, Ztschr. 1880 und Petersen's Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung etc. 1879 Heft 7 etc.)

Unsere Methode, die Albuminate und Fette der Frauenmilch exact und leicht zu bestimmen, beruht auf einer Modification der Kuhmilchcoagulation nach Ritthausen. Wie bekannt, verhalten sich die Albuminate der Frauenmilch gegen die meisten Coagulationsmittel ganz anders als die der andern Milch-Arten, was wir auch mit der Kupferlösung in Erfahrung brachten. Während durch einige CC. der Kupferlösung 10 CC. Kuhmilch leicht coagulirt werden, ist es selbst mit einer der Frauenmilch aequivalenten Menge an dieser Lösung unmöglich, auch nur eine theilweise Coagulation zu erzwecken. Erst wenn das Kupfersalz darin zum grössten Theil durch die Alkalilösung zersetzt wird, entsteht eine feinflockige und vollkommene Fällung der Albuminate und Fette. Nach vielen eingehenden Versuchen wurde an nachstehendem Verfahren festgehalten:

Bestimmung der Albuminate + Fette und Milchzucker.

5 CC. gewogene Frauenmilch werden mit 100 CC. destillirtem Wasser gut vermischt, dann 3 CC. (welche gewöhnlich genügten) der Kupferlösung zugesetzt und sofort mit 2.5 — 3 CC. Kalilösung versetzt, wodurch ein feinflockiges Coagulum erhalten wird, welches rasch zu Boden sinkt, worauf die klar überstehende Flüssigkeit in kurzer Zeit durch einen gewogenen Filter filtrirt werden kann. Niederschlag und Filtrat werden ganz gleich behandelt, wie unter Kuhmilch angegeben.

Bestimmung der Trockensubstanz, Asche + Wasser.

10 CC. gewogene Frauenmilch werden mit absolutem Alcohol in einer Platinschale coagulirt und gleich, wie unter Kuhmilch angegeben, behandelt.

Unterschiede zwischen der weissen Frau und Negerin.

Bei einem Vergleich der Milch der weissen mit der der schwarzen Frau, sei nach A. Molt in New-York über letztere erwähnt; dass bei der schwarzen Frau die Milchabsonderung ungefähr den 7. oder 8. Tag eintrete. Die Farbe dieser Milch sei auch meistens gelblich weiss und gleiche mehr der Kuhmilch. Auch ist dieselbe reicher an festen Bestandtheilen als die der weissen Frau und soll beim Eindampfen einen eigenthümlichen Geruch zeigen. Das Colostrum weiche nicht viel von demjenigen der weissen Frau ab.

	Wasser.	Salze.	Fette.	Albuminate.	Milchzucker.
Milch weisser Frauen nach Tidy. Mittel aus 14 Analysen.	87.806.	0.285.	4.021.	3.523.	4.265.
Nach Vernois und Becquerel Mittel aus 89 Analysen,	88.908.	0.138.	2.666.	3.924.	4.364.
Nach Simon. Mittel aus 14 Analysen.	88.36.	0.23.	2.53.	3.43.	4.82.
Milch farbiger Frauen nach Molt, Mittel aus 18 Analysen.	86.34.	0.60.	4.03.	3.32.	5.71.

Chemische Zusammensetzung.

Im Durchschnitt:

	Weisse Frauen.	Schwarze Frauen.
Spec. Gewicht	1.025—1.035	1.025—1.037.
Wasser + flüchtige Substanzen	88—90 %	86—90 %.
Salze	0.2—0.5 „	0.3—0.75 „
Albuminate	2—4 „	1.3—4 „
Fette	2.5—5 „	4—5 „
Milchzucker	4—6 „	5—6 „

Durchschnittliche Zusammensetzung des Colostrums:

Wasser etc.	80—86 %.
Salze	0.3—0.5 „
Albuminate	8—10 „
Fette	2.5—5 „
Milchzucker	4—5 „

Die Frauenmilch-Untersuchungen.

Schema für die Resultate etc.

Die chemischen Resultate werden aufgestellt, wie oben angegeben, mit Angaben über:

1. Das spec. Gewicht. 2. Die Reaction. 3. Alter der Frau. 4. Lactationsperiode. 5. Wie oft geboren. 6. Sind Menstruation oder Krankheiten vorhanden. 7. Constitution. 8. Ernährung. 9. Befinden des Säuglings. 10. Wenn immer möglich Wägungen desselben.

Hier anschliessend wäre noch die sogenannte

Hexen- oder Bocksmilch

Hexen- oder Bocksmilch.

anzuführen, welche keine seltene Erscheinung bei Neugeborenen, (Knaben sowohl, wie Mädchen) sein soll. Die kleinen Brüste der Neugeborenen strotzen in der ersten Zeit nach der Geburt

oft so von Secret, dass es durch gelinden Druck tropfenweise entleert werden kann. Unter dem Mikroskop beobachtet man normale Milchkügelchen und hie und da Zellen und Colostrumkörperchen. Schlossberger fand in einer Probe:

Wasser etc.	98.75	%
Salze	0.05	„
Albuminate	0.365	„
Fette	0.082	„
Milchzucker	0.065	„
	99.312	%

Kindermehle.

Allgemeiner Begriff.

Unter dem Namen Kindermehl kömmt seit Ende der sechziger Jahre ein Kindernahrungsmittel in den Handel, welches zuerst von dem Deutschen H. Nestle in Vivis dargestellt wurde und aus Weizenmehl und condensirter Milch besteht. Heute bestehen nun eine Menge Kindermehlfabriken in der Schweiz, Deutschland und England, welche meistens nach ihren eigenen Verfahren arbeiten.

Unter „Kindermehl" verstehe ich einzig eine Verbindung von Milch mit verschiedenen eigens präparirten Cerealien und anderen Mehlen. Alle anderen Präparate wie Arrow-root, Maizena, Leguminosen-, Gersten-, Roggen-, Hafer- etc. Mehle sollten nur unter ihrer natürlichen Bezeichnung in den Handel gelangen dürfen, um nicht den irrigen Glauben zu erwecken, dass diese zur Ernährung kleiner Kinder bestimmt, resp. mit Milch vermischt seien. Im Allgemeinen bestehen die Kindermehle aus:

Qualitative Zusammensetzung.

1. Wasser + flüchtigen (aromatischen) Bestandtheilen.
2. Salzen, besonders Alkalin und Erden.
3. Milch- und Pflanzen-Fetten.
4. Milch- und Pflanzen-Albuminaten.
5. Löslichen Kohlenhydraten in Form von: Milch-, Rohr- und Traubenzucker; Dextrin- und löslichem Amylum.
6. Unlöslichen Kohlenhydraten, Amylum.
7. Cellulose, in sehr geringen Quantitäten,

mit folgenden physikalischen Eigenschaften:

Physikalische Eigenschaften.

Geruch: meistens nach Bisquit; aromatisch vom Backwerk.

Abnormal: nur im verdorbenen Zustande säuerlich oder schimmlig (dumpfig) riechend; stark ranzig (nach Unschlitt) nur bei altem schlecht aufbewahrtem oder stark feuchtem Mehle. Ein schwach ranziger Geruch verschwindet beim Kochen des Mehles voltständig und schadet der Ernährung gar nichts, da es nur leicht flüchtige Fettsäuren sind.

Geschmack: mehr oder weniger süss, hauptsächlich von der beigemischten condensirten Milch herrührend.

Aussehen: meistens weisslich bis gelbes Pulver, von feiner bis grobkörniger Beschaffenheit. In letzter Zeit kömmt das Kindermehl auch in comprimirten Tabletten in den Handel.

Abnormale Erscheinungen: Pilzvegetationen oder niedere Thiere finden sich nur in ganz alten und dazu schlecht aufbewahrt gewesenen Mehlen vor, wenn die Büchsen schlecht verschlossen und an feuchten Orten aufbewahrt wurden.

Die mikroskopische Untersuchung

Mikroskopische Prüfung.

bezweckt zu erkennen:

1. Die physikalische Beschaffenheit des Kornes;
2. die Fettkügelchen der zugesetzten Milch und
3. allfällige Abnormitäten.

Wie wir später aus den Durchschnittsanalysen ersehen, bestehen alle Kindermehle zum grössten Theil aus Kohlenhydraten, welche je nach der Zubereitung, ob vorher gebacken oder nur diastasirt oder roh der condensirten Milch beigegeben, ein differentes mikroskopisches Verhalten zeigen.

Ohne uns hier in die Fragen der Physiologie und Chemie der Stärkemehlkörner näher einzulassen, sei es uns erlaubt, nur einige auf unsere Materie bezügliche Daten anzugeben.

Mikroskopie der Stärkekörner.

Die mit viel Wasser erhitzte Stärke wird schon bei 60—70° so stark verändert, dass sie unter dem Mikroskop durchaus nichts Charakteristisches mehr gewährt.

Mehrere Stärkearten zeigen bei mässigem Rösten deutlichere und leichter erkennbare diagnostische Merkmale als in rohem Zustande, so dass man also das Rösten bei der Untersuchung von roher Stärke als Hülfsmittel zur leichteren Bestimmung anwenden kann. Die Stärke im Brod und anderen Backwerken, behält meistens ihre charakteristische Form bei.

Durch mässiges Rösten bis auf ungefähr 100° C. nehmen die Stärkekörner etwas an Grösse zu, die Schichtung sowie der Nabel werden deutlicher sichtbar, die Form nähert sich mehr der rundlichen.

Durch stärkere Hitze von 150° C. und mehr platzen die meisten Körner und zeigen dann keine charakteristische Gestalt mehr; diejenigen, welche die Hitze aushalten, ohne zu platzen,

erscheinen nun wieder kleiner, Nabel und Schichtung sind undeutlich bis zum Verschwinden.

Die Stärkekörner der Kruste der englischen Bisquits sind, stets etwas kleiner als diejenigen aus der Mitte, weil an der Peripherie die Hitze beim Backen grösser ist als im Centrum, ebenso ist es beim Brod, wo die Kruste auch kleinere Stärkekörner aufweist als die Mitte. Die sonst glatten Contouren der Schichten erscheinen nach dem Rösten öfters geschlängelt, was von der unregelmässigen Ausdehnung der Schichten herrührt. Letzteres Merkmal entscheidet, wenn es deutlich zu sehen ist, schon für sich allein die Frage, ob die vorliegenden Stärkekörner geröstet seien oder nicht. Oft ist die Entscheidung, ob geröstet bei 100—150° C. oder nicht, leichter als die Erkennung der Stärkeart.

Die bei der Untersuchung anzuwendende Vergrösserung darf nicht zu klein sein, weil es sich oft um die Unterscheidung feiner Details handelt; auch ist es am besten, sich stets der gleichen Vergrösserung zu bedienen, weil man sich so die Grössenverhältnisse rasch einprägt und dann viel schneller zu einer Diagnose gelangt. Eine Vergrösserung von 4—500 nach Zeiss oder Hartnack ist für alle Fälle hinreichend.

1. Mikroskopische Prüfung auf Kohlenhydrate:

Kohlenhydrate.

Um dieselben am besten prüfen zu können, ist es gut, eine Probe Kindermehl von 0.5—1 g zuerst in meinem Entfettungsapparat bestmöglichst zu entfetten. Hierauf bringt man ganz wenig auf ein Objectglas und vertheilt dasselbe in einem Tropfen einer Mischung gleicher Theile Glycerin mit Wasser, da die Stärkemehlkörner in Wasser allein zu schnell aufquellen und auch in purem Glycerin kein deutliches Bild geben würden. Auf diese Weise erhält man kein gestörtes Bild durch die Anwesenheit der Fettkügelchen.

Da das Kindermehl im Allgemeinen sehr fein gemahlen in den Handel kommt, so finden sich stets eine Menge kleiner runder, conturloser Körnchen, welche aber ganz ausser Acht gelassen werden können, indem man sich nur an die für jede Mehlart charakteristischen Formen zu halten hat. Eine mikroskopische Analyse kann nur qualitativen, nie quantitativen Aufschluss über ein Kindermehl geben.

Werth der mikroskopischen Untersuchung.

Jodreaction.

Hier sei auch der Jodreaction auf Stärke erwähnt, welche oft bei Medicinern eine grosse Rolle spielt, dagegen von äusserst schwacher chemischer Kritik Zeugniss giebt. Alle Kindermehle

werden die Jodreaction zeigen, ob sie nun mehr oder weniger Stärkemehl enthalten, weshalb die blaue Jodreaction wohl in den Augen chemisch Uneingeweihter imponiren kann, nie aber einen Werth über den Stärkegehalt abgeben wird.

Es würde mich zu weit führen, hier alle die Stärkemehlarten zu beschreiben oder gar in Abbildung vorzuführen, welche in den verschiedenen Kindermehlen vorkommen. Es sei hier auf die mikroskopischen Bilder nur einiger Werke hingewiesen, welche dieselben ausgezeichnet demonstriren, so in: Hager, Die Pharmaceutische Praxis; Klencke, Lexicon der Verfälschungen; J. König, Nahrungs- und Genussmittel II. Thl. Letztere beiden Werke können in mehr als einer Hinsicht im Interesse vorstehender Materie dem Studium empfohlen werden.

2. Nachweis der Milchkügelchnn.

Mikroskopie der Milchfeste.

Der Nachweis von condensirter Milch in Kindermehlen macht keine Schwierigkeiten und ist durch das Vorkommen der Milchkügelchen charakterisirt. Dieselben bilden mehr oder weniger grosse, stark lichtbrechende Fettkugeln, die wegen ihrer Einhüllung mit Mehl, auch beim Verdünnen mit Wasser, nicht zusammenfliessen. Um dieselben von den sie umgebenden Stärkemehlkörnern besser unterscheiden zu können, bringt man eine kleine Probe des Mehles auf dem Objectglas mit einem Tropfen Jodlösung (1 Jod auf 50 H_2O.) zusammen, wodurch die Stärkemehlkörner, Dextrin etc. gefärbt werden, während die Fettkugeln, stark lichtbrechend und nur an dem äusseren Rande manchmal eine gelbliche Färbung zeigend, besser zum Vorschein treten. Da es auch vorkommen kann, dass kleine Stärkemehlkörner nicht gefärbt werden und dann mit Fettkügelchen verwechselt werden könnten, so versetzt man eine Probe mit Kalilauge, welche die Stärke zum starken Aufquellen bringen und zuletzt nur noch die äusserste, aus Cellulose bestehende Schicht übrig lassen, während die Milchkügelchen unverändert stark lichtbrechend zurückbleiben.

Elisa Mac Donogh meint in ihrer Dissertation über Kindermehle, dass das Fehlen der Zuckerkrystalle in den Kindermehlen darauf schliessen lasse, dass dieselben dann keine condensirte Milch enthielten, weil in der condensirten Milch diese stets nachgewiesen werden könnten. Es ist diese Behauptung total falsch und hängt nur von der ganz verschiedenen Fabrikationsweise des Kindermehles ab. Uebrigens hätte sich Frl. Donogh und Prof. Wyss leicht von der irrthümlichen Meinung überzeugen können,

wenn sie nur eine qualitative Fettbestimmung gemacht hätten. Ich wiederhole hier nochmals, dass mikroskopische Untersuchungen einen nur höchst relativen, nie aber quantitativen Werth haben, sei es nun für die Milch- wie für die Kindermehl-Prüfungen.

Neben Amylum und Milchkügelchen wird man stets auch als Normalbestandtheile vorfinden: Kleberkörner und Fragmente von Cellulose.

3. Als Abnormitäten können in verdorbenem Mehl hier und da neben Pilzen auch Mehlmilben nachgewiesen werden.

Chemische Analyse.

Reaction. Jedes Kindermehl wird mit Wasser angerührt oder aufgekocht eine saure Reaction zeigen; es liegt darin durchaus nichts abnormales, da schon die vielen Phosphate, welche von den Milch- und Pflanzen-Salzen herrühren, eine saure Reaction geben müssen, abgesehen davon, dass die sich bildenden Fettsäuren natürlich ein gleiches Verhalten haben.

Wasserbestimmung. 3—4 g Kindermehl werden aus der Mitte der Büchse entnommen und in mit Uhrglas bedeckter weiter, vollkommen trockener Platinschale, welche vorher gewogen wurde, abgewogen, dann gleichmässig vertheilt und unter öfterem Umrühren mit einem Spatel, welchen man jedesmal mit einer Federfahne sorgfältig in die Schale abwischt, zwischen 100—110 ° C. im Luftbade bis zur Gewichtsconstanz getrocknet. Vor dem jedes maligen Wägen wird die Schale im Exsiccator mit Uhrglas bedeckt gut abkühlen gelassen und dann mit demselben gewogen

Asche und Phosphorsäure. Das Einäschern der Trockensubstanz muss bei möglichst niederer Temperatur geschehen, damit von den flüchtigen Bestandtheilen der Asche nichts verdampft. Zweckmässig verkohlt man in der offenen Platinschale, kratzt dann die Asche mit eingeschlossenen Kohlentheilchen in eine Porzellanschale, übergiesst mit heissem Wasser, filtrirt durch ein aschenfreies Filter und bringt dieses und Rückstand wieder in die Platinschale und verbrennt zu weisser Asche. Der wässrige Auszug, wenn er nicht extra untersucht werden soll, wird mit der Asche vereinigt eingedampft, dann bis zum beginnenden Glühen erhitzt, hierauf die mit Uhrglas bedeckte Platinschale im Exsiccator erkalten gelassen und gewogen.

Die Phosphorsäure wird gleich bestimmt, wie für die Milch angegeben.

Fette. 2—3 g Kindermehl (aus der Mitte der Büchse entnommen und in ein ganz trockenes Reagensglas gebracht und gut

verstopft) werden auf einen in einem kleinen Trichter sitzenden trockenen Filter aus dem vorher gewogenen Glase abgewogen und im Luftbad bei 80—100° einige Zeit getrocknet, bis die grösste Feuchtigkeit ausgetrieben ist. Nun bringt man die ziemlich trockene Substanz + Filter in den trichterförmigen Aufsatz meines Entfettungsapparates und giesst nach und nach vorsichtig, um nicht Mehl über den Filterrand zu schwemmen, so lange alcoholfreien Aether auf, bis das Entfettungsfläschchen damit halb gefüllt ist, setzt den ganzen Apparat zusammen und kocht den Aether so, dass das Filter stets zur Hälfte darin schwimmt. Die Entfettung dauert gewöhnlich 1—2 Stunden. Nach derselben wird der Aether vorsichtig abdestillirt und der Rest Flüssigkeit aus dem Fläschchen, welches in dem Luftbade auf dem Bauche liegt, zwischen 100—110° C. verdunsten gelassen und nach dem Erkalten im Exsiccator gewogen.

Bestimmung der löslichen Kohlenhydrate.

Lösliche Kohlenhydrate.

Von grossem Einfluss auf die mehr oder weniger grosse Löslichkeit derselben ist die Berücksichtigung der Gebrauchsanweisungen, welche den Kindermehlen beigegeben sind. Die Fabrikanten verlangen und mit Recht, dass man ihre Producte nach der Gebrauchsanweisung untersuche, d. h. die löslichen Kohlenhydrate erst bestimme, wenn diese durch das Aufkochen des Mehles mehr transformirt werden und in dieser Form in den kindlichen Magen gelangen. Dadurch wird der Werth eines Kindermehles auch für den Arzt besser ersichtlich, als wenn nur die vor dem Aufkochen fertig gebildeten löslichen Kohlenhydrate bestimmt würden, welche meistens um ein Bedeutendes vermehrt werden, wenn nach Gebrauchsanweisung verfahren wird.

Diastasirte Kindermehle.

Bei diastasirten Kindermehlen wird auf 1 Theil Mehl 10 Theile destillirtes Wasser genommen und ganz genau nach den vorgeschriebenen Gebrauchsanweisungen verfahren, sonst aber gleich behandelt wie nachstehende.

Gewöhnliche Kindermehle.

Für gewöhnliche Kindermehle nimmt man ebenfalls auf 1 Theil Mehl 10 Theile destillirtes Wasser, so z. B. bei der gewöhnlich anzuwendenden Quantität von 2—3 g 20—30 Theile Wasser (z. B. bei 2.56 g Mehl 25 g oder CC. H_2O.), kocht auf und erhält unter stetem Umrühren die Mischung genau, vom ersten Auftreten der Blasen an gerechnet, 5 Minuten im Kochen. Hierauf lässt man unter Blasen und Umrühren, zur Vermeidung von Hautbildung bis auf gewöhnliche Temperatur erkalten. Diese

Vorschrift genügt allen Gebrauchsanweisungen, ausgenommen für diastasirte Mehle.

Obige Quantität Mehl, welche in einer genügend grossen, trockenen und gewogenen Platin- oder Porzellanschale (mit wenigstens 50 CC. Inhalt) abgewogen und wie angegeben behandelt wurde, wird nun vorsichtig in ein 150—200 CC. fassendes hohes Becherglas gebracht und die an den Wandungen haftenden Mehlpartien und Flüssigkeiten mit 100 CC. 50° Tralles Alcohol nach und nach in das Becherglas gebracht, ohne den Bodensatz aufzurühren. Man lässt dann über Nacht stehen und kann nun vermittelst Aspirator durch ein trockenes Filter die Flüssigkeit leicht abfiltriren. Zuletzt bringt man den Niederschlag auch auf das Filter und wäscht diesen unter Ausspülen des Becherglases mit 100 CC. 50 % Alcohol aus. Hierauf bringt man das Filtrat von ca. 220 CC. nach und nach und zuletzt unter Auswaschen des Gefässes in eine Porzellanschale und dampft bis auf ca. 50 CC. ein, wobei man sehr Sorge trägt, dass nichts verloren geht. Die dabei allfällig ausgeschiedenen Partien werden abfiltrirt und das Gesammtfiltrat nun in einer reinen, trockenen Platinschale zur Trockene verdampft und im Luftbade bei 100—110° C. so lange getrocknet, bis Gewichtsconstanz eintritt. Man thut gut, die troknende Masse von Zeit zu Zeit mit einem Messer zu durchschneiden und bevor sie noch ganz abgedampft ist, an den Wandungen gut zu zertheilen, damit sie leichter eintrocknet. — Nach der Gewichtsconstanz äschert man ein und giebt nun die Schale + Asche von der ersten Wägung abgezogen die löslichen Kohlenhydrate.

Bestimmung der unlöslichen Kohlenhydrate.

Unlösliche Kohlenhydrate.

Den von der Alcoholbehandlung zurückbleibenden Theil bringt man sorgfältig in einen Kolben von 400 CC. Inhalt, übergiesst ihn mit 200 CC. dest. Wasser + 20 CC. reiner Salzsäure, bedeckt denselben mit einem Kork und setzt ihn 3—4 Stunden in ein siedendes Wasserbad, doch so, dass der Inhalt des Kolbens stets im Wasser schwimmt. Nach dieser Zeit ist die Invertirung vollendet, lässt erkalten und neutralisirt dann die Lösung genau mit Alcalilösung, wobei sich gewöhnlich noch die durch Säure und das Kochen in Lösung gegangenen Albuminate ausscheiden. Man filtrirt hierauf die neutralisirte Lösung durch ein Faltenfilter und wäscht Kolben und Filter so lange aus, bis das Filtrat 500 CC. beträgt. Die invertirte Lösung wird mit Fehling'scher Lösung titrirt, wie früher angegeben. Für die Umrechnung

dienen die Verhältnisszahlen 108 Traubenzucker = 99 Stärke nach Sachsse.

Berechnung:

Angenommen, wir hätten 2.093 g Substanz zur Bestimmung der löslichen und unlöslichen Kohlenhydrate verwandt und letztere, wie angegeben, nach dem Invertiren neutralisirt und auf 5 CC. Fehling'scher Lösung 28 CC. obiger Lösung gebraucht, so hätten wir folgenden Ansatz: Berechnung.

$$28 : 0.025 = 500 : x;\ x = 0.44$$
$$108 : 99 = 0.44 : x;\ x = 0.403$$
$$2.093 : 0.403 = 100 : x = 19.24\ \%$$

Unlösliche Kohlenhydrate (Amylum).

Cellulose. Da mir vor der Hand für die Kindermehle noch keine sichere Methode zur Bestimmung derselben bekannt ist, so bringe ich gewöhnlich 0.5 % in Anschlag, was der Praxis ziemlich entspricht.

Bestimmung der Albuminate.

Bei den meisten bisherigen Analysen bestimmte man die Albuminate in den Kindermehlen durch Berechnung aus dem Stickstoff und zwar durch eine Multiplication der erhaltenen Stickstoffprocente mit 6.25, indem man stillschweigend annahm, dass in der Stickstoffsubstanz 16 % Stickstoff seien. Ohne hier auf eine Kritik der beiden gebräuchlichsten Stickstoffbestimmungsmethoden (Dumas und Will-Varrentrapp) einzugehen und ohne zu fragen, welche von beiden für unsere Zwecke die bessern Resultate geben würde, müssen wir von einer directen Bestimmung der stickstoffhaltigen Substanzen schon deshalb Umgang nehmen, weil bei den Kindermehlen diese zwischen 15.5—18.5, also volle 3 % variren können, also eine Multiplication des erhaltenen Stickstoffs mit 6.25 niemals einen richtigen Ausdruck für den wirklichen Gehalt an Netto-Substanz geben kann. Albuminate.

Wir bestimmen die Albuminate, wie bei der condensirten Milch, auch aus der Differenz, da alle andern Mehlcomponenten, wie oben angegeben, genügend scharf zu bestimmen sind.

Gutachten über Kindermehle müssen folgendes enthalten:

Aeussere Erscheinung: Verpackung (ob zweckmässig oder nicht, Brutto- und Nettogewicht, wo möglich der Preis). Abfassung der Gutachten über Kindermehle.

Beschreibung der Marke. Allfällige Aeusserungen über schwindelhafte Reclamen auf der Ettiquette, wie: „vollständiger Ersatz der Muttermilch“ etc.

Physikalische Beschreibung: Aussehen, Geruch, Geschmack, mikroskopische Beschaffenheit.

Die chemische Zusammensetzung soll enthalten:

Wasser + flüchtige Bestandtheile.
Salze (Phosphorsäure).
Fette.
Albuminate.
Lösliche Kohlenhydrate.
Unlösliche Kohlenhydrate.
Cellulose (0.5 %).
Allfällige Kritik.

Hygienische Forderungen an die Kindermehl-Fabrikanten.

Hygienische Forderungen.

Vom deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege ist seiner Zeit und mit Recht das Verlangen gestellt worden, dass jeder Fabrikant seinem Mehl eine Analyse seines durchschnittlichen Werthes beigeben solle. Es kann dieses jedoch ebenso gut auf den Prospecten als nur auf der Ettiquette geschehen, auf welchen oftmals kein Platz dazu vorhanden ist. Es wäre sehr zu wünschen, dass diese Bestimmung von allen Sanitätsämtern sämmtlicher Länder im Interesse der Kinderhygiene strenge aufrecht erhalten würde. Warum soll der Kindermehlfabrikant nicht auch garant sein für sein Product, wie die Milchhändler und andere Nahrungsmittelhändler für die normale Zusammensetzung ihrer Waaren?

Die bis jetzt bekannten Kindermehl-Marken bewegen sich in folgender chemischen Zusammensetzung:

Quantitative Zusammensetzung der Kindermehle.

		Mittel:
Wasser + flüchtige Substanzen	5—10 %	7.5 %.
Salze	1.5—3 „	2.25 „
Fette	4—7 „	5.5 „
Albuminate	9.5—18 „	13.25 „
Lösliche Kohlenhydrate	35—55 „	45.0 „
Unlösliche Kohlenhydrate	15—35 „	25.0 „
Cellulose	0.5—1 „	0.5 „
		99.00

Wie man daraus ersieht, variren die Kindermehle ganz bedeutend. Die grössten Schwankungen in den festen Bestand-

theilen findet man unter den Albuminaten und unlöslichen Kohlenhydraten, da diese bei und über 100 % differiren, gewiss kein Kleinigkeit, weder für das materielle Wohl der armen Kleinen, welche gezwungen sind, künstlich ernährt zu werden, noch für den Käufer, der für ein viel schlechteres Nahrungsmittel meistens ebenso viel bezahlen muss, als für ein entsprechend besseres Product. Ist es daher nicht sehr am Platz, dass man in der Kindernahrungsmittel-Industrie auch Ordnung schafft? Ich meine wohl, nur hat es auf praktische und nicht auf theoretische Weise zu geschehen.

Vor allem aus verlange ich, dass die Sanitätscollegien aller Länder an die Kindermehle solche Normalforderungen stellen, dass auch praktisch von Seiten der Fabrikanten entsprochen werden kann. Bei den Nahrungsmitteln hat man weniger auf möglichst ideale Wünsche zu sehen, als vielmehr darauf, Producte zu erhalten, welche neben möglichst entsprechender Zusammensetzung auch praktischen Werth haben. Z. B. ein Nahrungsmittel darzustellen, welches der Muttermilch möglichst ähnlich wäre, sich aber durch grosse Alterationsfähigkeit auszeichnen würde, hätte absolut keinen Werth für die leidende Menschheit. Verlangen wir also von Wissenschaft und Technik, was möglich ist auch praktisch auszuführen und nicht nur theoretische Wünsche, wie es so vielfach geschieht!

Betrachten wir die Kindermehlfabrikation vom praktischen Boden aus, so können wir sagen, dass der Beweis durch mehrere schweizerische und deutsche Fabriken praktisch längst geleistet ist, dass ebenso gute und bessere Präparate zur Kinderernährung fabricirt werden, als obige mittlere Zusammensetzung es verlangt, und doch ist es höchst merkwürdig, dass das älteste und nun heute factisch eines der unrationellsten Kindermehle, das Nestle'sche, stets noch das von Aerzten am meisten verschriebene ist. Nach Analysen von F. Hofmann, J. König, Müller, Radenhausen und mir aus den verschiedensten Jahren, besteht dasselbe im Mittel aus:

		Mittel aller Kindermehle.
Wasser etc.	6.74	7.5
Salzen	1.77	2.25
Fetten	4.20	5.5
Albuminaten	9.75	13.25
Kohlenhydraten	76.92	70.00.

Die Differenz in dem wichtigsten Theile der Kindermehle, den Albuminaten, ist bedeutend genug, um nicht unterschätzt zu

werden, ich brauche mich hier auf keine physiologische Besprechung einzulassen. Im Interesse einer rationelleren Kinderernährung resp. einer vielfach bessern Fabrikation von Kindermehlen möchte ich, gestützt auf die Praxis, folgende Normen vorschlagen. Es soll von jedem Kindermehlfabrikant verlangt werden, dass er Fabrikate liefere, welche wenigstens enthalten:

2 % Nährsalze,
5 % Fette und
13 % Albuminate.

Es ist jedenfalls weit mehr im Interesse einer rationellen Kinderernährung, darauf zu sehen, dass der Gehalt an Albuminaten, Fetten und Nährsalzen, (ganz besonders der ersteren,) in richtigerem Verhältnisse zu den Kohlenhydraten stehen, als darauf, in welcher Form damit die Kohlenhydrate vermischt werden, weshalb ich von einem guten Kindermehle wenigstens obige Prozentsätze verlange.

Die Kinder werden weit mehr an schlechter Ernährung zu leiden haben, wenn sie weniger Albuminate, dafür aber vielleicht mehr lösliche Kohlenhydrate in einem Kindermehle erhalten, weshalb gewiss mehr Gewicht auf jene, als auf diese zu legen ist.

Sobald die Kindermehle auch unter sanitäts-polizeiliche Controle gestellt werden, wie alle andern Milch-Nahrungsmittel und dadurch jeder Fabrikant bestrebt sein **muss,** besser als es bis heute vielfach geschieht, zu fabriciren, so dürften dann wohl die Aussprüche Albu's in Berlin und Jacobi's in New-York die Bedeutung verlieren: „dass die Fabrikanten nicht zum Wohle der Menschheit, sondern nur zum Wohle des Geldbeutels arbeiten". Es scheint fast, als thäten diese zwei Mediciner den chemischen Kenntnissen und den grossen technisch-commerziellen Bemühungen und Risicos, welches mit der Kindermehlindustrie verbunden sind, wenig Werth beilegen. Auf der andern Seite darf aber an das ärztliche Publikum auch das Verlangen gestellt werden, dass es mehr, als bis jetzt geschah, die bessern Fabrikate zur Verwendung bringe und sich nicht durch Reclame und alten Ruhm nicht vorwärts strebender Fabrikanten sich beirren lasse.

Selbstverständlich hat man auch zu verlangen, dass ein Kindernahrungsmittel nicht nur in guter chemisch-physikalischer Beschaffenheit sondern auch in zweckmässiger hygienischer Verpackung auf den Markt kömmt.

Anstände in Betreff eines Nahrungsmittels sind nach dem Befund der Aerzte oder Sanitätscollegien stets, bevor sie der

Oeffentlichkeit übergeben werden, dem Fabrikanten mitzutheilen, damit derselbe seine Rechte auch wahren kann und nicht vielleicht unschuldigerweise geschädigt wird. Es kömmt eben oft vor, dass trotz aller Vorschriften die Präparate doch nicht so aufbewahrt werden, dass er für deren gute Qualität auf die Zeitdauer garant sein kann.

Jeder Analytiker hat anzugeben, nach welcher Methode er vorstehende Producte untersucht hat, um den Werth der Analyse genau ermessen zu können.

Nothwendige Reagentien und Hülfsmaterialien zur Analyse der Milch und Kindermehle.

Lacmuspapier, blaues und rothes, Curcumapapie destillirtes Wasser, absoluten Alcohol und Aethe

Chemisch reine Salz-, Salpeter-, Schwefel- u Essig-Säure.

Rohe Schwefel-Säure und Flussspathpulver zu Reinigen der Gefässe.

Verdünnte Natron- resp. Kalilauge, zur Neutra sation der HCl. dienend und darauf eingestellt (Invertirung).

Kalilösung von 1.048 spec. Gew. (50 KOH in 100 CC H_2 zur Reduction der Ritthausen'schen Cu. SO_4 Lösung.

Cupfersulfatlösung (63.5 g reines $CuSO_4$ auf 1000 C H_2O).

Fehling'sche Lösung, siehe pag. 26.

Uranlösung nach Neubauer, siehe Fresenius.

Jodlösuug (1 Jod : 50 HrO).

Phenolphtalein, als Indicator, 1 Thl. in 30 Thl. Alcoh davon 1—2 Tropfen zur titrirenden Flüssigkeit. (Alcalin u Säuren.)

Ferrocyankaliumlösung zur Prüfung auf Cu. bei d Fehling'schen Methode.

Schwarzes Glanzpapier als Unterlage.

Schwedisches Filtrirpapier, aschenfrei, wi nach P. Townsend Austen auf folgende Weise erhalten: M legt die Filter, nachdem sie bereits mit verdünnter Salzsäu behandelt worden sind, in eine Mischung von 30 CC. concentrirt Salzsäure, 15 CC. käuflicher Flusswasserstoffsäure und 500 C destillirtem Wasser, die sich in einer Platinschale befindet, lä sie 4—5 Tage darin, giesst dann die Flüssigkeit ab, wäscht m warmem Wasser, bis dieses keine saure Reaction und keine Sp von Salzsäure mehr zeigt und trocknet. Bezugsquelle für asche freies Filtrirpapier: Schleicher & Schnell in Darren, Rheinpreuss und Lincke & Rosola in Brünn.

Feine chemische Waage. Preiswürdige und gute durch Liebrich in Giessen.

Mikroskope mit 4—500facher Vergrösserung durch Zeiss in Jena oder Hartnack in Paris.

Thermometer nach Celsius.

Picnometer mit Thermometer durch Geissler in Bonn.

Platin-Schalen und Tiegel mit Spateln.

Porzellantiegel mit Deckel. Zum Einäschern des Cu-Caseins.

Mischcylinder von 250—1000 CC. Inhalt.

Literflaschen von $^1/_1$ und $^1/_2$ Liter Inhalt.

Bechergläser, mehrere Sätze.

Porzellanschalen, mehrere Sätze.

Glaskolben von 50—500 CC. Inhalt.

Pipetten von 5—50 CC. Inhalt in $^1/_{10}$ getheilt. Auf Strich und zum Ausblasen.

Büretten von 50 CC. Inhalt in $^1/_{10}$ getheilt mit Quetsch- oder Glashähnen und Stativen dazu aus Holz oder Eisen.

Spritzflaschen für destillirtes Wasser, Alcohol und Aether.

Grosse aufeinander geschliffene Uhrschalen, mit Messinghalter zur Aufnahme der Wägefilter.

Hand- nnd grössere Exsiccatoren, mit Chlorcalcium und Schwefelsäure.

Pincetten, aus Holz, Messing und mit Platinspitzen.

Glasstäbe verschiedener Dicke und Grösse.

Glasdeckel.

Federfahnen, schwarze und steife.

Cautschoukwischer.

Platin- oder Thonpfeifen-Dreiecke, zur Aufnahme der Platingefässe.

Ringstative.

Muffel.

Wasserbäder, mit 3 löcherigen Ringen und dazu gehörenden Deckeln.

Luftbäder, mit Thermometer und Gasregulatoren.

Wasseraspiratoren.

Kühler mit Stativ.

Areometer nach Tralles.

Lactodensimeter, mit Thermometer und dazu gehörigen hohen cylindrischen Gefässen, durch Alt, Eberhard & Jäger in Ilmenau (Thüringen), Greiner & Friedrichs Stützerbach (Thüringen).

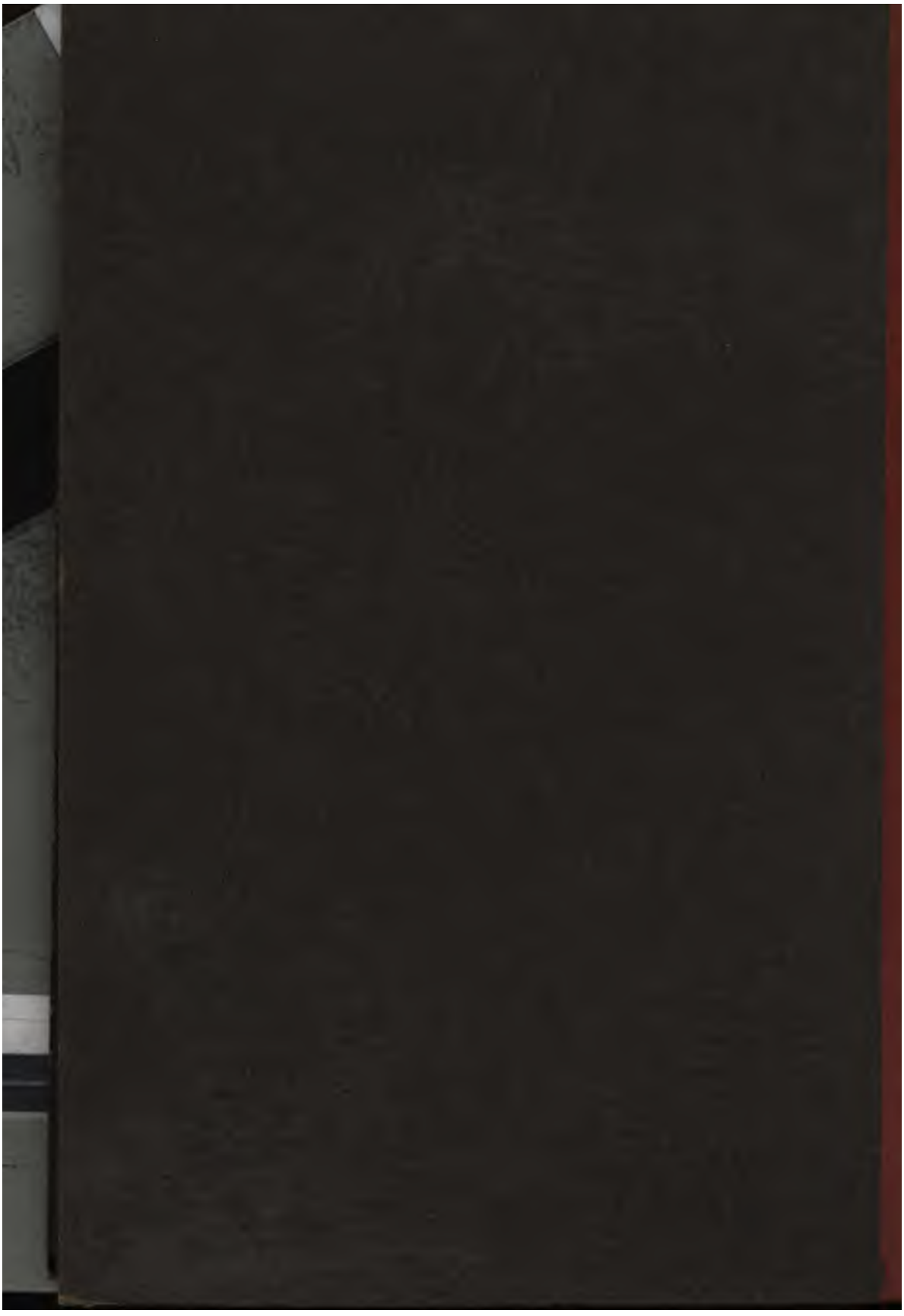
Lactobutyrometer. do.

Schatzmann's Rahmprobe durch R. Schatzmann, Milchversuchsstation in Lausanne.

Gerber's Entfettungsapparat durch: Greiner & Friedrichs in Stützerbach; Alt, Eberhardt & Jäger in Ilmenau (Thüringen); G. Kramer, Steingasse in Zürich und Frères Alvergniat, rue de la Sorbonne in Paris.

Gerber's Milchprüfungsetui für Hausgebrauch und Marktpolizei, sowie alle einschlägigen Milchprüfungsinstrumente (auch einzeln) können durch Verfasser billig und unter Garantie bezogen werden.

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.

SEP 18 1915